Bedienungsanleitung

Plasma TIG 210A

REV 1.01

Juli 2007

CE

1. EU Konformitätserklärung

MAHE® GERÄTEBAU GmbH
Mahe in Germany Member of MAHE®

EG-Konformitätserklärung

nach EMV-Richtlinie 89/336/EWG
nach Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG

MAHE Gerätebau GmbH
Auwiese 12
D-57223 Kreuztal-Kredenbach

erklärt hiermit, dass folgendes Produkt:

Produktbezeichnung: Schweißmaschine-Inverter
Fabrikat: MAHE

Serien- / Typenbezeichnung Plasma TIG 210

den Bestimmungen der (den) oben gekennzeichneten Richtlinie(n) - einschließlich deren zum Zeitpunkt der Erklärung geltenden Änderungen- entspricht.

Folgende harmonisierte Normen wurden angewandt:

EN 60974-1:1990 Sicherheitsanforderungen für Einrichtungen zum Lichtbogenschweißen Teil 1 Schweißstromquellen

EN 50199:1995 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Produktnorm für Lichtbogenschweißeinrichtungen

Folgende nationale oder internationale Normen (oder Teile / Klauseln daraus) und Spezifikationen wurden angewandt:

EN 60309-1 Stecker, Steckdosen und Kupplungen für industrielle Anwendungen Teil 1: Allgemeine Anforderungen

EN 60309-2 Stecker, Steckdosen und Kupplungen für industrielle Anwendungen Teil 2: Anfonderungen und Hauptmaße für die Austauschbarkeit von Stift- und Buchsensteckvorrichtungen

Ort: Kreuztal, Germany
Datum: 2005 Oktober, 17

(Signature)
Manager

Geschäftsleitung: Mario Mankel
Amtsgericht Siegen HBR 5434
Ust-ID:DE 214401072
Stadtsparkasse Kreuztal
(BLZ 460 520 65) Kto. 33829

Let's make things

Auwiese 12, 57223 Kreuztal-Kredenbach
Telefon: ++ 49 2732 58 88 -0
Telefax: ++ 49 2732 58 88 -40
info@mahe-geraetebau.de
www. mahe-geraetebau.de

2. VORWORT

Sehr geehrter Käufer!
Wir gratulieren Ihnen zum Kauf dieses hochwertigen Elektroschweißgerätes. Zur Gewährleistung Ihrer Sicherheit und der Gerätesicherheit bitten wir Sie, diese Bedienungsanleitung in Ihrer Gesamtheit vor der Inbetriebnahme gewissenhaft zu lesen und in allen Punkten zu befolgen.

INHALT

1. EU KONFORMITÄTSERKLÄRUNG 2
2. VORWORT 3
3. WICHTIG 5
3.1. ANLEITUNG FÜR DIE ELEKTROMAGNETISCHE KOMPATIBILITÄT 5
3.2. RAUMANFORDERUNGEN 5
3.3. EMISSIONSREDUZIERUNG 5
3.3.1 Hauptstromversorgung 5
4. SICHERHEIT 6
4.1. EINLEITUNG 6
4.2. ALLGEMEINE VORSICHTSMASSNAHMEN 6
4.2.1 Schutz vor Verbrennungen 6
4.2.2 Brandschutz 6
4.2.3 Giftige Rauchgase 7
4.2.4 Strahlung 7
4.2.5 Elektrischer Schlag 7
4.2.6 Herzschrittmacher 8
5. BESCHREIBUNG UND PRODUKTSPEZIFIKATION 8
5.1. EINLEITUNG 8
5.2. SYSTEMBESCHREIBUNG 8
5.3. BLOCKDIAGRAMM (Schaltbild) 9
5.4. PRODUKTBESCHREIBUNG, TECHNISCHE DATEN 10
5.5. TECHNISCHE ZEICHENERKLÄRUNG 10
5.6. SCHUTZEINRICHTUNGEN 11
5.6.1 Schutz bei Überhitzung und Hauptversorgungsstörungen 11
6. INSTALLATION 11
6.1. AUSPACKEN UND AUFSTELLEN 11
6.2. INSTALLATION 12
6.2.1 Netzanschluss 12
6.2.2 Gasanschluss 12
6.2.3 Allgemeine Anmerkungen 12
6.3. Anschluss der Schweißkabel 12
6.3.1 Anschluss für MMA Schweißen 12
6.3.2 Anschluss für TIG/WIG Schweißen 13
6.3.3 Anschluss für Plasma Schweißen 13
6.4. Tasteranschluss für TIG Brenner 14
6.4.1 Anschluß Kontrollkabel - TIG Brenner 14
6.4.2 Anschluß Kontrollkabel - Plasma TIG Brenner 14

6.5. PFLEGE UND WARTUNG 14
6.6. HINWEISE ZUM ARBEITS UND BRANDSCHUTZ 15
6.6.1 Arbeitsschutz 15
6.6.2 Beseitigung von Brandgefahren 15
6.6.3 Umgang mit Gasflaschen 16
6.6.4 Schutz vor elektrischen Unfällen 16
6.6.5 Schweißen im Bereich erhöhter elektrischer Gefährdung 17
6.6.6 Besondere Gefährdung durch Schweißarbeiten 18
7. BEDIENUNGSANLEITUNG 19
7.1. Einschalten des Gerätes 19
7.2. Plasma Bedientafel 19
7.2.1 Einschalten 19
7.2.2 Beschreibung der Tasten der Bedientafel 20
7.2.3 Bedienung mit dem Drehknopf 21
7.2.4 Parameter für den TIG/WIG Betrieb 21
7.2.5 Parameter für Schweißmodus: 22
7.2.6 Parameter für MMA Schweißmodus 23
7.3. SCHWEISSEN MIT MANTEL ELEKTRODEN 23
7.3.1 Hot start 24
7.4. TIG/WIG Schweißmodus 24
7.4.1 Funktionen der Stromquelle 25
7.4.2 Betrieb mit zwei Brennertasten 26
7.4.3 Elektroden 27
7.4.4 Schutzgas 28
7.4.5 Anwendungen 28
7.5. Plasmaschweißen 28
7.5.1 Die Stromquelle 29
7.5.2 Fernbedienung 31
8. ROBOT ANSCHLUß 32
8.1. für Roboter Steuerung 32
8.2. Roboter Interface Anschlußplan 32
8.3. Elektrische Daten des Interface 33
8.3.1 Digital inputs 33
8.3.2 Digital Ausgänge 33
8.3.3 24V DC Ausgang 33
8.4. Funktionsbeschreibung der Signale 33
8.4.1 Kein Fehler 33
8.4.2 Pilot Lichtbogen EIN- und AUS schalten 33
8.4.3 Pilot Lichtbogen ist vorhanden 34
8.4.4 Plasma starten 34
8.4.5 Lichtbogen vorhanden 34
8.5. Signal Zeitdiagramm 34
8.5.1 Zeitdefinitionen 34
9. BEDIENELEMENTE 35
10. PROGRAMMING FIRMWARE 36
10.1. RS232 Stecker für die das Laden der Software 36
11. BESEITIGUNG VON STÖRUNGEN 37
12. ERSATZTEIL LISTE 38

3. WICHTIG

UNBEDINGT LESEN VOR DER INBETRIEBNAHME DES GERÄTES

Nachfolgende Bedienungsanleitung sollte von allen Beteiligten **vor** Inbetriebnahme des Gerätes gelesen werden. Wenden Sie sich an Ihren Fachhändler oder direkt an Mahe Gerätebau GmbH, falls Sie noch Fragen haben sollten oder irgendwelche Unklarheiten bestehen, damit Sie die gewünschten Informationen erhalten.

3.1. ANLEITUNG FÜR DIE ELEKTROMAGNETISCHE KOMPATIBILITÄT

Der Benutzer ist verantwortlich für die fachgerechte Installation und Nutzung des Geräts, gemäß den Angaben des Herstellers. Wenn elektromagnetische Störungen festgestellt werden, liegt es in der Verantwortung des Benutzers, diese mit der technischen Hilfe des Herstellers zu beseitigen. In manchen Fällen ist lediglich eine Erdung der Schweißumgebung erforderlich um die Probleme abzustellen. In anderen Fällen könnte die Errichtung einer elektromagnetischen Schutzwand erforderlich sein, die die Stromquelle und die gesamte Arbeitsfläche mit dem angeschlossenen Spannungsfilter umfasst. Jedenfalls müssen die elektromagnetischen Störungen so weit heruntergebracht werden, dass sie für den Benutzer nicht mehr störend sind.

Achtung: Aus Sicherheitsgründen darf der Stromkreis nicht geerdet sein. Änderungen der Erdungsvorkehrungen dürfen nur durch kompetentes, autorisiertes Personal vorgenommen werden, die die Folgen und Risiken der vorgenommenen Veränderungen richtig einschätzen können.

3.2. RAUMANFORDERUNGEN

Vor der Installation und Inbetriebnahme des Gerätes muss der Benutzer potentielle elektromagnetische Störungen in seinem Umfeld in Betracht ziehen.
Folgendes ist zu berücksichtigen:

a) Andere Versorgungs-, Kontroll-, Signal- und Telefonkabel über, unter und in der angrenzenden Umgebung der Schweißmaschine;
b) Radio-, Fernsehgeräte und Receiver;
c) Computer und andere Kontrollgeräte;
d) Sicherheits- und Überwachungsgeräte;
e) Der Gesundheitszustand der anwesenden Personen, z. B. Herzschrittmacher, Hörgeräte u.s.w.
f) Messgeräte und Geräte die für das Kalibrieren benutzt werden;
g) Der Schutz der anderen Geräte im Umfeld des Schweißgerätes. Diese müssen kompatibel sein. Hierzu können zusätzliche Schutzvorkehrungen erforderlich werden;
h) Die Tageszeit, in der die Schweißarbeiten oder andere Arbeiten durchgeführt werden sollten.
   Die Größe der zu berücksichtigenden Flächen hängt von der Struktur des Gebäudes und von den anderen, zur gleichen Zeit stattfindenden Aktivitäten ab, sie kann sich sogar bis zu den Nebengebäuden erstrecken.

3.3. EMISSIONSREDUZIERUNG

3.3.1 Hauptstromversorgung

Das Schweißgerät muss gemäß den Angaben des Herstellers an der Hauptstromversorgung angeschlossen werden. Wenn Störungen auftreten, kann es

notwendig sein, zusätzliche Vorkehrungen einzurichten, z. B. das Anbringen eines Filters an der Hauptstromversorgung. Die Stromzuleitungen der fest installierten Schweißgeräte müssen mit einem Isolationsrohr über die ganze Kabellänge geschützt werden.
Die Schweißkabel sollten so kurz wie möglich gehalten werden.

Der Benutzer ist für den korrekten und normgerechten Anschluss an das Energienetz verantwortlich!

Das Gerät ist vor dem Zugriff durch Kinder zu schützen.

Beachten Sie bitte die vom Schweißprozess ausgehenden Gefährdungen und halten Sie die Arbeits- - und Brandschutzvorschriften ein (siehe Punkt 7 der Bedienungsanleitung).

Das Gerät ist vor Nässe geschützt aufzubewahren und ist nicht geeignet für den Gebrauch im Freien bei Regen.

4. SICHERHEIT

4.1. EINLEITUNG

Lichtbogenschweißgeräte wurden aufgrund jahrelanger Schweißerfahrung entwickelt. Sie gewährleisten neben den sehr guten Schweißeigenschaften ein hohes Maß an Betriebssicherheit, vorausgesetzt die vom Hersteller vorgegebenen Bedienungs-Methoden werden eingehalten. Aus diesem Grund sollte die Geschäftsleitung unbedingt darauf achten, dass jeder der mit diesem Gerät arbeitet, die Gelegenheit erhält, diese Informationen zu lesen.

4.2. ALLGEMEINE VORSICHTSMASSNAHMEN

4.2.1 Schutz vor Verbrennungen

Funken, Schlacken, heißes Metall und Strahlen können beim Lichtbogenschweißen Augen und Haut massiv gefährden. Je näher der Benutzer oder irgendeine andere Person an die Schweißstelle kommt, desto höher ist die Gefahr, der er sich aussetzt. Vernünftige Schutzkleidung und -ausrüstung muss unbedingt vom Benutzer getragen werden und auch von allen anderen Personen, die in der Nähe des Schweißplatzes arbeiten. Schutzhandschuhe (speziell geeignet für das Schweißen) und eine Kopfbedeckung werden ebenso benötigt.
Eine Schutzbrille ist unabdingbar **und muss getragen werden** um die Augen des Benutzers vor Strahlen, fliegenden Funken und heißem Metall zu schützen.

4.2.2 Brandschutz

Da beim Elektrolichtbogenschweißen heißes Metall, Funken und Schlacken entstehen, müssen Vorkehrungen zur Verhütung von Feuer und/oder Explosionen getroffen werden.
Es müssen geeignete Feuerlöscheinrichtungen in unmittelbarer Nähe des Schweißplatzes verfügbar sein. Alle feuergefährlichen Materialien müssen aus der Nähe des Schweißplatzes entfernt werden. Der Mindestabstand beträgt 10 Meter.
Schweißen Sie niemals leere Behälter, welche giftige oder möglicherweise explosive Materialien enthielten. Solche Behälter müssen vor dem Schweißen äußerst gründlich gereinigt werden.
Schweißen Sie niemals, wenn sich in der Atmosphäre/Luft hohe Konzentrationen von Staub, leicht entzündlichen Gasen und feuergefährlichen Flüssigkeitsdämpfen (wie z.B. Benzin) befinden.

Nach dem Schweißen müssen Sie sicherstellen, dass die geschweißten Teile abgekühlt sind, bevor sie angefasst werden oder in Kontakt mit feuergefährlichen, entzündlichen Materialien kommen.

4.2.3 Giftige Rauchgase

Ordnungsgemäße Vorkehrungen sind anzuwenden, um den Schweißer oder andere Personen in der Umgebung nicht den eventuell giftigen Rauchgasen auszusetzen, welche während des Schweißens möglicherweise erzeugt werden.
Bestimmte chlorierte Lösungsmittel zersetzen sich unter ultravioletter Strahlung und bilden Phosgengas. Mit diesen Lösungen sollte vorsichtig umgegangen werden, damit der Kontakt mit den zu schweißenden Teilen vermieden wird. Behälter solcher Lösungen und/oder anderen Entfettungsmitteln sind aus der Nähe des Schweißplatzes zu entfernen.
Wenn an beschichteten Metallen, welche Anteile von Blei, Kadmium, Zink, Quecksilber und Beryllium enthalten, Schweißoperationen durchgeführt werden, können schädliche Konzentrationen von giftigen Rauchgasen entstehen. Angemessene Absaugventilatoren müssen vorhanden sein oder der Benutzer muss eine Spezialausrüstung tragen, die Frischluftzufuhr wie bei einem Atmungsgerät oder einem mit Luft versorgtem Helm garantiert.
Schweißen Sie keine Metalle, welche mit Materialien beschichtet sind, die giftige Rauchgase entstehen lassen, es sei denn:

Die Beschichtung wurde vor dem Schweißen entfernt.
Der Schweißplatz ist ausreichend belüftet.
Der Schweißer ist mit einer Frischluft-Atemausrüstung ausgestattet.

4.2.4 Strahlung

Die beim Schweißen auftretende ultraviolette Strahlung kann schädlich für die Augen sein und die Haut verbrennen. Es ist deshalb unbedingt erforderlich Schutzkleidung und -helm zu tragen.
Kontaktlinsen sollten nicht getragen werden, da die starke Hitze ein Verkleben mit der Hornhaut verursachen kann.
Der beim Schweißen benutzte Schutzschild sollte mit Sicherheitsgläsern (mindestens DIN 10) ausgerüstet sein, welche bei Bruch oder Beschädigung sofort ausgetauscht werden müssen.
Der Lichtbogen kann für die Augen schädlich sein und ist gefährlich bis zu einer Entfernung von 15 Metern. **Niemals** sollte mit bloßen, ungeschützten Augen hineingesehen werden.

4.2.5 Elektrischer Schlag

Alle elektrischen Schläge können tödlich sein und deshalb sollten stromführende Kabel und/oder Teile niemals berührt werden.
Durch das Tragen von isolierenden Handschuhen und Kleidung ist für Isolation vom zu schweißenden Teil und Erdboden zu sorgen.
Kleidungsstücke, wie z.B. Handschuhe, Schuhe, Kopfbedeckungen und Oberkleidung sollten immer trocken sein und das Arbeiten in feuchten oder nassen Räumen sollte vermieden werden.
Die zu schweißenden Teile dürfen nicht berührt oder in der Hand gehalten werden; sowie man den leichtesten elektrischen Schlag verspürt, muss das Schweißen sofort unterbrochen werden. Bevor das Problem/der Fehler nicht erkannt und von qualifiziertem Personal behoben wurde, darf die Arbeit nicht wieder aufgenommen werden. Häufiges Kontrollieren der Hauptstromkabel auf Beschädigungen oder Risse der Ummantelung und sofortiger Wechsel der beschädigten Kabel sind äußerst wichtig. Vor dem Wechseln der Kabel und Entfernung der Geräteabdeckung ist die Verbindung zwischen Stromversorgungskabel und Hauptleitung zu unterbrechen. Benutzen Sie das Gerät nie ohne Geräteabdeckungen.
Alle beschädigten Teile sind immer nur durch Original-Ersatzteile zu ersetzen.

Verändern bzw. schließen Sie nie die Sicherheits-Stromunterbrecher kurz und stellen Sie sicher, dass die Stromversorgung durch einen leistungsfähigen Erdungsstecker ausgestattet ist.
Stellen Sie sicher, dass der Schweißtisch gut geerdet ist.
Jede Wartung darf nur durch qualifiziertes Personal durchgeführt werden. Sind Sie sich des hohen Risikos, bedingt durch die gefährlichen elektrischen Spannungen, welche beim Arbeiten mit dem Gerät auftreten, bewusst.

4.2.6 Herzschrittmacher

Personen, die ein elektronisches Lebenserhaltungsgerät (wie z.B. Herzschrittmacher etc.) tragen, sollten Ihren Arzt befragen, bevor sie sich in die Nähe von Lichtbogen-, Schneid-, Ausbrenn- oder Punktschweißanlagen begeben, um sicherzustellen, dass die magnetischen Felder in Verbindung mit den hohen elektrischen Strömen ihre Geräte nicht beeinflussen.

5. BESCHREIBUNG UND PRODUKTSPEZIFIKATION

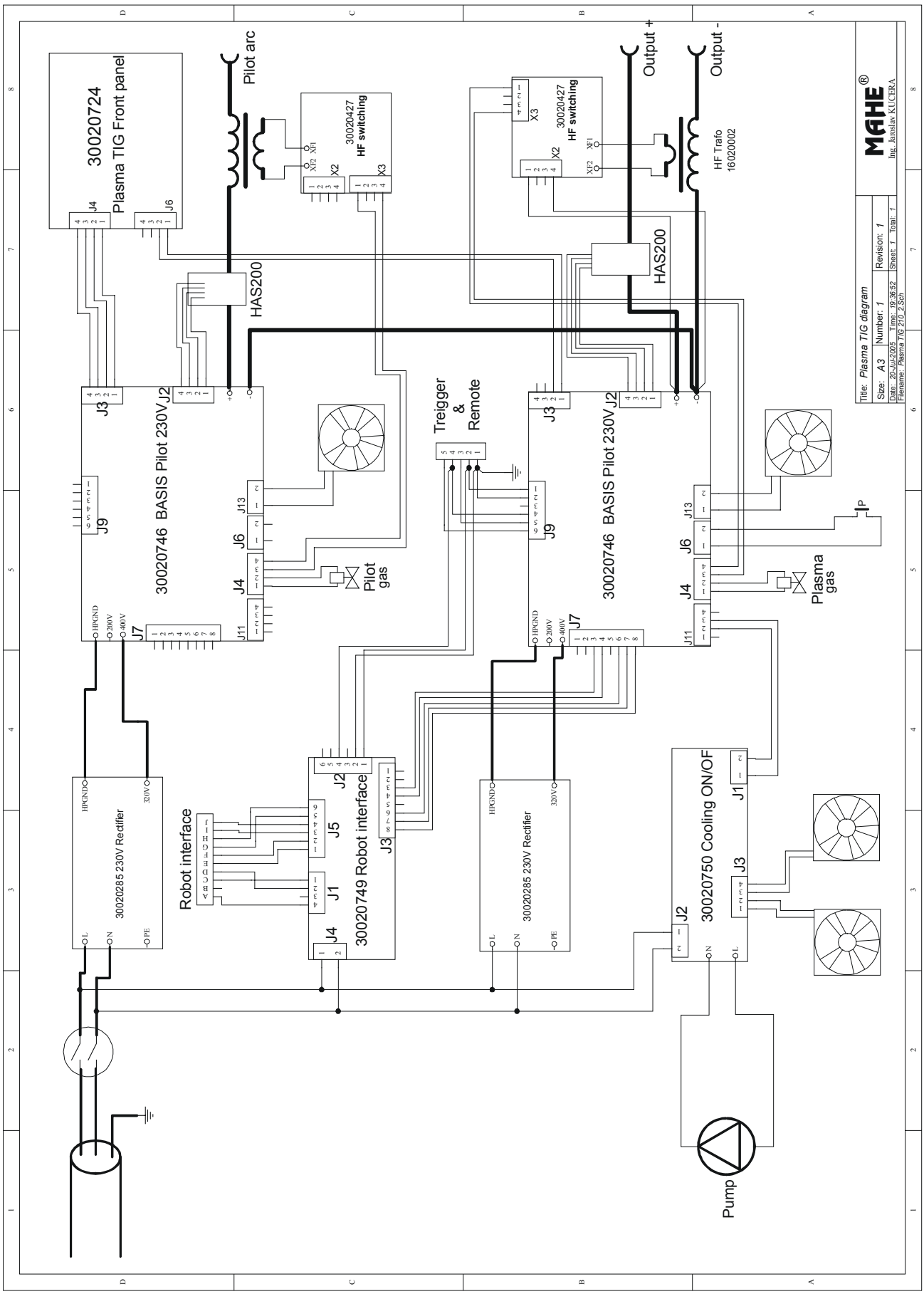
5.1. EINLEITUNG

Die Schweißstromversorgung liefert abhängig konstanten Strom. Sie sind mit INVERTER Technik konstruiert, mit Hochleistungs- und Hochzuverlässigkeitsteilen ausgestattet und können für Plasma Schweißen sowie für Micro Plasma Schweißen und WIG Schweißen genutzt werden.

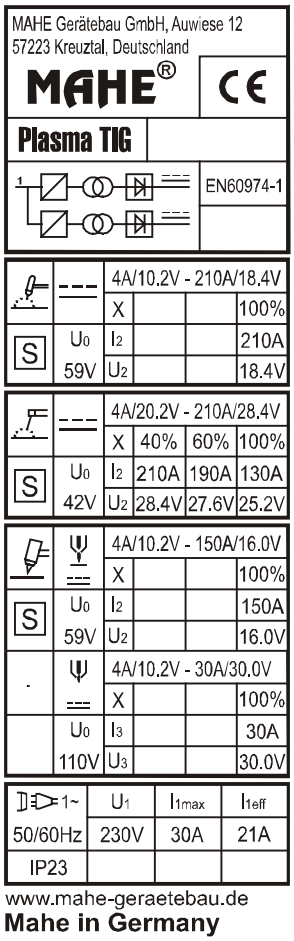
5.2. SYSTEMBESCHREIBUNG

Die Stromversorgung ist zusammen mit der Steuerlogik auf separaten, untereinander auswechselbaren Hybridbaugruppen auf einer einzigen Haupttafel angebaut. Hierdurch erhält das System einen sehr hohen Grad an Zuverlässigkeit und vereinfacht Wartung und Kundendienst.
Die Leistungselektronik beinhaltet einen INVERTER welcher mit einer Frequenz höher als 50 kHz und mit einer sehr niedrigen Resonanzzeit arbeitet, was in einem extrem gleichmäßigen Schweißen resultiert, mit einfachem Starten, homogener Tröpfchengröße, besserer Durchdringung und glattem Perlvorkommen.

5.3. BLOCKDIAGRAMM (Schaltbild)



5.4. PRODUKTBESCHREIBUNG, TECHNISCHE DATEN



www.mahe-geraetebau.de
Mahe in Germany

5.5. TECHNISCHE ZEICHENERKLÄRUNG

- IEC 974 Die Spannungsversorgung ist hergestellt gemäß diesen internationalen Normen
- EN 60974
- S/N/.... Serien-Nr., ist bei allen Rückfragen anzugeben
- SMAW Statistischer Einphasenfrequenzumrichter Tropfeigenschaft geeignet für das Schweißen mit ummantelter Elektrode
- WIG geeignet für das WIG - Schweißen
- U◦ sekundäre Zündspannung
- X Einschaltdauer-Prozentsatz. Die Einschaltdauer zeigt den Prozentsatz von 10 Min., in welchem die Stromversorgung bei einem gegebenen Strom ohne Überhitzung arbeitet.
- I2 Schweißstrom
- U2 Sekundärspannung mit Schweißstrom I2
- U1 Nenn-Netzspannung
- 1~50/60 Hz Einphasenversorgung 50 oder 60 Hz
- I1 absorbierter Strom beim entsprechendem Schweißstrom I2. Bei der Stromversorgung für das WIG Schweißen, dividieren Sie den I1-Wert durch 1,6

- IP23 Schutzklasse des Metallrahmens
- S geeignet für Arbeiten in Hochrisikobereichen

Anmerkung: Die Stromversorgung wurde so konstruiert, dass das Arbeiten mit Klasse 3 Verschmutzung (IEC664) gewährleistet ist.

5.6. SCHUTZEINRICHTUNGEN

5.6.1 Schutz bei Überhitzung und Hauptversorgungsstörungen

Die Stromversorgung ist durch eine Einrichtung geschützt, welche sich im Falle von Überhitzung und/oder Stromversorgungsstörungen einschaltet. Wenn sich diese Einrichtung einschaltet, stoppt das Gerät die Stromversorgung, der Ventilator läuft jedoch weiter. Durch das Aufleuchten einer LED wird angezeigt, dass die Schutzeinrichtung sich eingeschaltet hat. Sobald die LED erlischt, ist das Gerät wieder einsatzbereit.

Wenn im Display "Er angezeigt wird hat die Überwachung einen Fehler erkannt. Das kann Überhitzung, Eingangsspannungsfehler oder die Trockenlauf Überwachung des Wasserkühlers sein. Die Fehler werden mit einer weiteren Ziffer angezeigt:

„1" Eingangsspannung ist außerhalb der Toleranz
„2" Power Modul ist überhitzt
„3" bedeutet „1" und „2" ist gleichzeitig vorhanden
„4" Trockenlauf des Wasserkühlers
„5" bedeutet „1" und „4" ist gleichzeitig vorhanden
„6" bedeutet „2" und „4" ist gleichzeitig vorhanden
„7" bedeutet „1" und „2" und „4" ist gleichzeitig vorhanden

Sobald keine Fehlermeldung mehr angezeigt wird ist das Gerät wieder betriebsbereit.

6. INSTALLATION

6.1. AUSPACKEN UND AUFSTELLEN

Packen Sie das Gerät aus und untersuchen Sie es gründlich auf Transportschäden. Etwaige Schadensersatzansprüche, die durch den Transport hervorgerufen wurden, müssen vom Käufer beim Frachtführer geltend gemacht werden. Um das Recht auf Schadensersatz nicht zu verlieren sollten Sie keine Blanko Unterschrift leisten, sondern vielmehr sollte ein Vermerk gemacht werden, dass das Recht auf Schadensersatzansprüche reserviert wird für den Fall, dass nach dem Auspacken Transportschäden entdeckt werden.

Alle Mitteilungen bezüglich dieses Geräts müssen die Modell- und Seriennummer und Kaufdatum enthalten.

Nach dem Auspacken stellen Sie das Gerät an einem gründlich belüfteten, möglichst staubfreien Platz auf. Achten Sie dabei darauf, dass die Luftzufuhr neben den Kühlschlitzen nicht versperrt wird.

Warnung: Es ist äußerst wichtig, die Luftzufuhr um das Gerät nicht einzuschränken, weil dies eine Überhitzung des Gerätes zur Folge haben kann und möglicherweise innere Teile beschädigt werden.

Es sollte mindestens 200 mm freier, uneingeschränkter Platz rund um das Gerät vorhanden sein. Legen Sie keine Filter oder Abdeckungen vor die Lufteinlassschlitze der Stromversorgung, denn sonst erlischt die Garantie.

Anmerkung: Wenn Sie das Gerät auf der Schulter tragen, muss darauf geachtet werden, dass die Lufteinlassschlitze nicht versperrt werden.

6.2. INSTALLATION

Das Gerät muss durch erfahrenes Personal installiert werden. Alle Verbindungen müssen den geltenden Regeln entsprechen, in völliger Übereinstimmung mit den Sicherheitsvorschriften (CENELEC HD 427).

6.2.1 Netzanschluss

Überprüfen Sie die Übereinstimmung der auf dem Typenschild angegebenen Spannung mit der Nennspannung Ihres Wechselspannungsnetzes.

6.2.2 Gasanschluss

Für den Anschluss an die Maschine muss unbedingt ein Druckminderer zwischen Gasversorgung und Maschine installiert sein. Der Druckminderer soll auf ca. 1,5 Atm. Druck eingestellt sein. Bitte verwenden Sie keinen Druckminderer mit Gasflussregulation da das Schweißergebnis ansonsten verschlechtert wird.

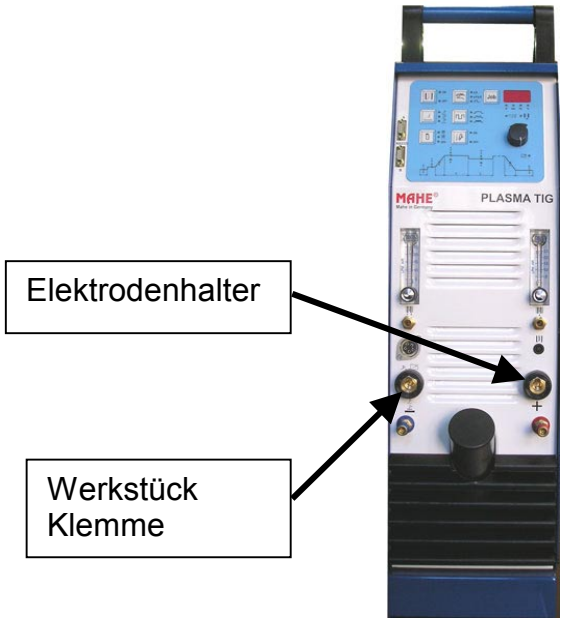
6.2.3 Allgemeine Anmerkungen

Vor dem Gebrauch dieser Stromversorgung sind die CENELEC Normen HD 407 und HD 433 sorgfältig zu lesen. Die Isolationskabel, Elektrodenhalteklammer, Stecker und Steckdosen sind zu kontrollieren und es gilt sicherzustellen, dass die **Längen und Querschnitte der Schweißkabel mit dem gewählten Strom vereinbar sind**.

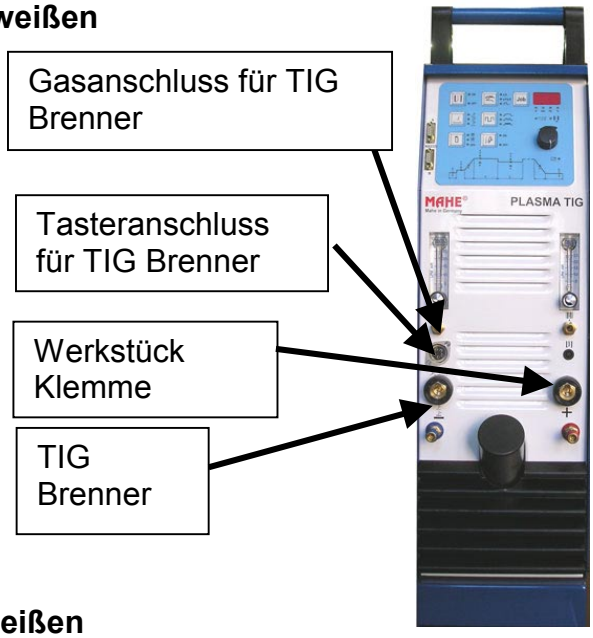
6.3. Anschluss der Schweißkabel

Es ist wichtig das Werkstück und den Schweißplatz mit der Masseklemme sehr gut zu verbinden. Der Kontaktübergang muss metallisch sauber und frei von Farbe und Rost sein.

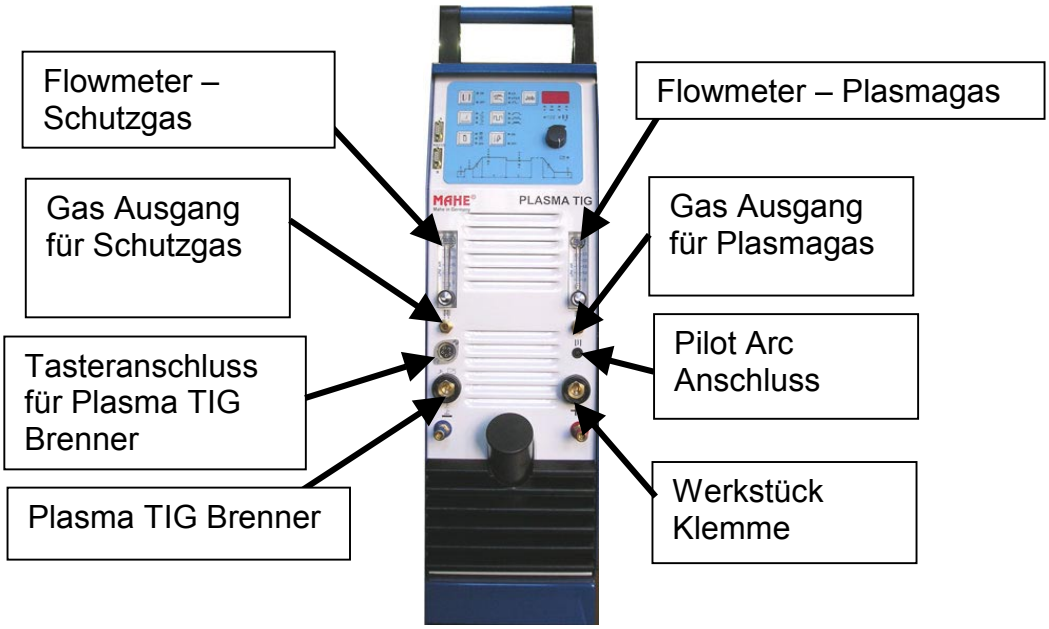
6.3.1 Anschluss für MMA Schweißen



6.3.2 Anschluss für TIG/WIG Schweißen



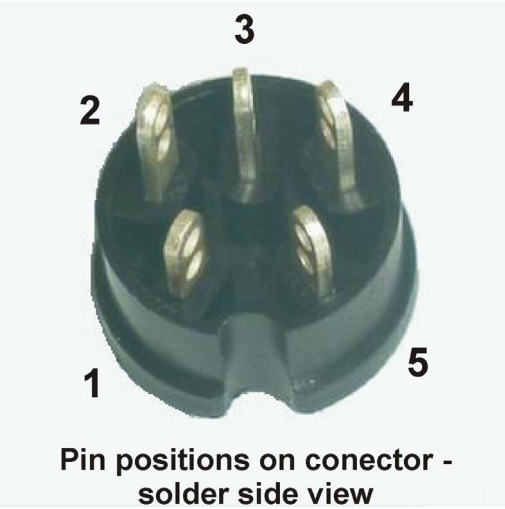
6.3.3 Anschluss für Plasma Schweißen



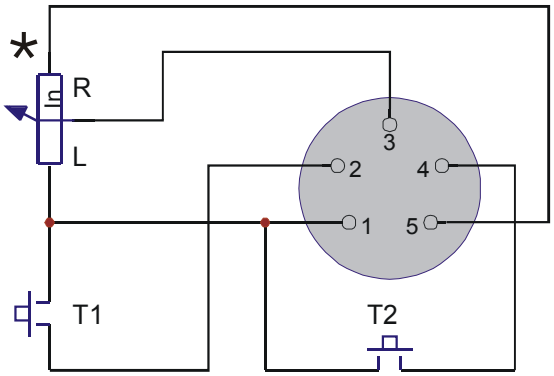
6.4. Tasteranschluss für TIG Brenner

Für den Anschluss der Starttaster muss ein fünfpoliger AMPHENOL Stecker (T3012002) verwendet werden.

Steckerbeschreibung:



Pin positions on conector - solder side view



*Potentiometer: linear 1kOhm-10kOhm

6.4.1 Anschluß Kontrollkabel - TIG Brenner

1. Minus für Taster und Potentiometer
2. Haupt Taster….**T1**
3. Fernbedienung Eingang
4. Hilfstaster.....**T2**
5. 5V

6.4.2 Anschluß Kontrollkabel - Plasma TIG Brenner

1. Minus für Potentiometer und Taster
2. Plasma Start Taster
3. Fernbedienung Eingang
4. Pilot Arc Ein/Aus
5. 5V

6.5. PFLEGE UND WARTUNG

Vor jeder Wartung und Störungsbeseitigung Netzstecker ziehen. Das Gerät ist weitestgehend wartungsfrei.

In angemessenen Zeitabständen sollte das komplette Brennerschlauchpaket gereinigt werden, weil sich Abrieb und Staub im Inneren absetzen.

Die Kontaktdüse des Brenners ist ein Verschleißteil. Wenn ihre Bohrung zu groß geworden ist, muss sie ausgetauscht werden. In den Innerwänden der Steck-Gaskappe des Brenners setzen sich Metallspritzer fest. Diese sind ggf. zu entfernen. Ein Trennmittel erleichtert diese Arbeit und beugt dem Festkleben der Spritzer vor.

Beschädigte Leitungen sind sofort auszutauschen.

6.6. HINWEISE ZUM ARBEITS UND BRANDSCHUTZ

Das Schutzgasschweißgerät ist vor dem Zugriff durch Kinder zu sichern. Beim Arbeiten mit dem Schutzgasschweißgerät sind die einschlägigen Arbeits- und Brandschutzvorschriften zu beachten. Unfallverhütungsvorschrift "Schweißen, Schneiden und verwandte Arbeitsverfahren"

6.6.1 Arbeitsschutz

Beim Schweißen sollte ein dichtschließender, nicht durch leicht brennbare Stoffe verunreinigter, trockener Arbeitsanzug (besser ein schwer entflammbarer Schweißeranzug), festes, isolierendes Schuhwerk (Stiefel), Kopfbedeckung und Stulpenhandschube aus Leder getragen werden.

- Kleidungsstücke aus synthetischen Materialien und Halbschube sind ungeeignet.
- An beiden Händen zu tragende isolierende Handschuhe schützen vor elektrischen Schlägen Leerlaufspannung des Schweißstromkreises), vor schädlichen Strahlungen (Wärme- und UV - Strahlen) sowie vor glühenden Metall – und Schlackespritzern.
  UV-Strahlung hat auf ungeschützte Körperstellen sonnenbrandähnliche Wirkungen zur Folge.

Zum Schutz gegen Funken, Wärme, sichtbare und unsichtbare Strahlen müssen geeignete Augenschutzmittel (Schutzschild oder Schutzhaube mit genormten Strahlenschutzgläsern der Stufen 10 bis 15 nach DIN 4647, je nach Stromstärke, getragen werden.

- Nicht mit ungeschützten Augen in den Lichtbogen sehen (Gefahr der Blendung und Verbrennung). Die unsichtbare UV-Strahlung verursacht bei ungenügendem Schutz eine erst einige Stunden später bemerkbare, sehr schmerzhafte Bindehautentzündung.

- Schweißen Sie nur in Sichtweite anderer Personen, die Ihnen im Notfall zu Hilfe eilen können.

- In der Nähe des Lichtbogens befindliche Personen oder Helfer müssen auf die Gefahren hingewiesen und mit dem nötigen Schutz ausgerüstet werden.

- Benachbarte Arbeitsplätze sind durch geeignete Abschirmungen von der Einwirkung von Strahlen zu schützen.

- Bei Schweißarbeiten in Räumen und Gebäuden muss für ausreichende Be- und Entlüftung gesorgt werden. Giftige Dampfe entstehen insbesondere beim Verdampfen von Metallüberzügen und Rostschutzmitteln in Folge der Lichtbogenwärme.

6.6.2 Beseitigung von Brandgefahren

Vor Beginn der Schweißarbeiten beachten Sie folgende Hinweise:

- Brennbare Stoffe und Gegenstände sind im Umkreis von 5 m der Schweißstelle zu entfernen.

- Nicht entfernbare Stoffe im Umkreis von 5m sind durch geeignetes Abdecken mit Stahlblechen, nassen Tüchern usw. zu schützen.

- Öffnungen, Spalten, Maueröffnungen usw. sind zur Vermeidung unkontrollierten Funkenfluges zu verdecken bzw. abzudichten.

- Löschmittel wie Feuerlöscher, Wassereimer usw. sind bereitzustellen.

- Bedenken Sie, dass durch Wärmeleitung von der Schweißstelle auch an verdeckten Teilen bzw. in anderen Räumen Brände entstehen können.

- Kontrollieren Sie nach Beendigung Ihrer Schweißarbeiten die Umgebung der Schweißstelle im Zeitraum von 6 bis 8 Stunden mehrmals nach Glimmstellen Brandnestern, Wärmeleitung usw.

6.6.3 Umgang mit Gasflaschen

Beim Umgang mit Gasflaschen sind die einschlägigen Sicherheitsvorschriften zu beachten (Technische Regeln Druckgase TRG 253 und 303).

Insbesondere sind Gasflaschen wegen des gefährlich hohen Innendrucks (bis 200 bar) gegen mechanische Beschädigung, Umfallen und Herabfallen zu sichern, vor Erwärmung (max. 50^0C), vor längerer Sonnenbestrahlung und strengem Frost zu schützen.

- Beim Bestücken des MIG/MAG-Gerätes mit der Schutzgasflasche darauf achten, dass zu große Flaschen bei unebener Standfläche ein Kippen des Gerätes verursachen können. Um dadurch auftretende Schäden am Gerät bzw. an der Gastflasche zu vermeiden, sollten nur entsprechende Flaschengrößen eingesetzt werden.

- Nachfüllungen bzw. Umfüllungen dürfen nur von zugelassenen Firmen vorgenommen werden.

6.6.4 Schutz vor elektrischen Unfällen

Das Gerät ist grundsätzlich nur mit Schutzkontakt anzuschließen. Es dürfen nur Anschlüsse einschließlich Steckdosen und Verlängerungsleitungen mit Schutzkontakt verwendet werden, die von einem autorisierten Elektrofachmann installiert wurden.

- Die Absicherung der Zuleitung zu den Netzsteckdosen muss den Vorschriften entsprechen (VDE 0100). Es dürfen nach diesen Vorschriften nur dem Leitungsquerschnitt entsprechende Sicherungen bzw. Automaten verwendet werden. Eine Übersicherung kann Leitungsbrand bzw. Gebäudebrandschäden zur Folge haben.

- Beschädigte Isolation am Schweißbrenner und beschädigte Schweißleitungen sind sofort auszutauschen.

- Der Wechsel einer beschädigten Netzleitung und Reparaturen am Schutzgas-Schweißgerät dürfen nur von einem autorisierten Elektrofachmann ausgeführt werden.

Schweißbrenner dürfen nicht unter den Arm geklemmt werden oder so gehalten werden dass ein Strom durch den menschlichen Körper fließen kann. Bei längeren Arbeitspausen ist das Gerät außer Betrieb zu setzen. Nach Beendigung der Arbeit und vor dem Wechsel des Standortes des Gerätes ist der Netzstecker zu ziehen. Bei Unfällen ist die Schweißstromquelle sofort vom Netz zu trennen.

Zur Vermeidung von unkontrollierten Schweißrückströmen ist die Schweißleitung mit der Werkstückklemme unmittelbar an das Werkstück fest anzuschließen. Keinesfalls dürfen Rohrleitungen, Stahlkonstruktionen usw. wenn sie nicht das zu schweißende Werkstück sind, als "Stromleiter" verwendet werden.

Es ist unbedingt darauf zu achten, dass der Schutzleiter in elektrotechnischen Anlagen und Geräten nicht versehentlich als Leiter für den Schweißstrom dient. Der hohe Schweißstrom würde zu einem Durchschmelzen des Schutzleiters führen. Die Masseklemme ist deshalb stets direkt an das zu schweißende Teil anzuklemmen, auf gute Kontaktgabe ist zu achten.

Halten Sie unbedingt die folgenden Forderungen ein:

Der Schweißstromkreis darf keine leitende Verbindung mit dem Schutz- oder Neutralleiter des speisenden Netzes haben. Weil das Gehäuse des Schutzgasschweißgerätes mit dem Schutzleiter verbunden ist, darf die Masseklemme nicht auf das Schweißgerätegehäuse gelegt werden, während das Gerät mit dem Netz verbunden ist. Das zu schweißende Teil ist von dem Schutz- oder Neutralleiter des speisenden Netzes und von der Erde isoliert aufzustellen.

6.6.5 Schweißen im Bereich erhöhter elektrischer Gefährdung

Das Kontaktschutzgasschweißgerät trägt das Zeichen "S" und ist somit für Schweißarbeiten in einer Umgebung mit erhöhter elektrischer Gefährdung zugelassen.

A C H T U N G

Das Schutzgasschweißgerät selbst ist außerhalb des Gefahrenbereiches mit erhöhter elektrischer Gefährdung aufzustellen, da es mit der Netzspannung verbunden ist. Nur der Brenner darf im Gefahrenbereich bewegt werden.

Eine Umgebung mit erhöhter elektrischer Gefährdung besteht in engen Räumen aus elektrisch leitfähigen Wänden, unter beengten Verhältnissen zwischen, an oder auf elektrisch leitfähigen Teilen und in nassen oder heißen Räumen.

Ein enger Raum liegt vor, wenn im Innern gegenüberliegende elektrisch leitfähige Wände gleichzeitig berührt werden können (Richtwert eine Dimension des Raumes Länge, Breite, Höhe bzw. Durchmesser von Rohren ist kleiner als 2 m).

Beengte Verhältnisse liegen auch vor, wenn durch zwangsläufig bedingte Arbeitshaltung (z.B. kniend, sitzend, liegend, angelehnt) ein Kontakt des Körperrumpfes mit elektrisch leitfähigen Teilen der Umgebung unvermeidbar ist.

- In engen Räumen aus elektrisch leitfähigen Wänden (Kessel, Rohre usw. in nassen Räumen (Durchfeuchten der Arbeitskleidung), in heißen Räumen (Durchschwitzen der Arbeitskleidung), sind isolierende Unterlagen und Zwischenlagen oder andere schlecht

leitende Stoffe zur Isolierung des Körpers gegen Fußboden, Wände, leitfähige Apparateteile und dgl. zu benutzen.

- Besondere Vorsicht ist beim Schweißen im Freien notwendig. Bei Regen darf nicht geschweißt werden.

6.6.6 Besondere Gefährdung durch Schweißarbeiten

- In feuer- und explosionsgefährdeten Räumen darf nicht geschweißt werden, hier gelten besondere Vorschriften.
- An Behältern, in denen Gase, Treibstoff, Öle Farbstoffe oder dgl. gelagert werden, dürfen, auch wenn sie schon lange Zeit entleert sind, keine Schweißarbeiten vorgenommen werden, da durch Rückstände Explosionsgefahr besteht.
- Schweißverbindungen, die besonderen Beanspruchungen ausgesetzt sind und unbedingte Sicherheitsanforderungen erfüllen müssen, dürfen nur von besonders ausgebildeten und geprüften Schweißern ausgeführt werden. Beispielsweise Druckkessel, Laufschienen, Anhängerkupplungen, Fahrzeugrahmen, tragende Konstruktionen.

7. Bedienungsanleitung

7.1. Einschalten des Gerätes

Das Gerät wird mit dem Netzschalter eingeschaltet. Die weiteren Funktionen werden an der Bedientafel vorgenommen.

7.2. Plasma Bedientafel

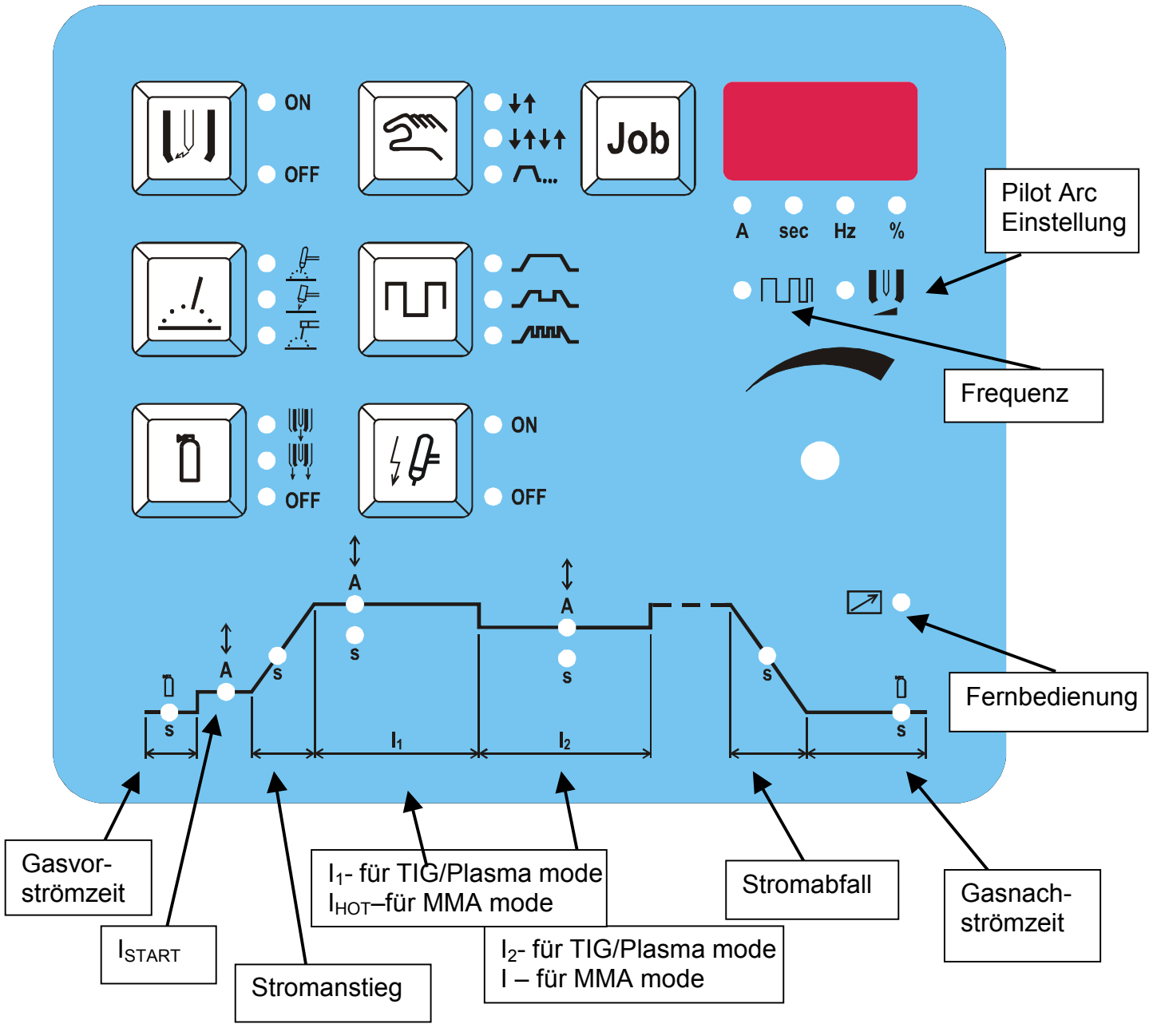
7.2.1 Einschalten

Wenn die Netzspannung eingeschaltet wird leuchten alle Leuchtanzeigen, nach einer kurzen Zeit wird im Display die Maschinentype angezeigt

PF 210

Danach zeigt das Display die Softwareversion

rX.X *(X.X is number of firmware revision)*



7.2.2 Beschreibung der Tasten der Bedientafel

Pilot Lichtbogen EIN/AUS – mit dieser Taste wird der Pilot Lichtbogen ein- und ausgeschaltet. Die LED zeigt den Zustand an.

Mode Taste (für TIG and Plasma Prozess).

-2-Takt Mode

- 4-Takt Mode

... - Punkt Mode

Schweissprozess Taste

- TIG Prozess

- Plasma schweissen

- MMA Prozess

PULSE Taste – (für TIG and Plasma Prozess)

- standard (ohne Puls)

- PULS-Funktion (Impulsdauer 0.1 – 10sec)

- HF – PULS (Pulsfrequenz 50Hz – 2kHz)

HF Taste - Im TIG oder Plasma Betrieb kann die HF-Zündung ein- und ausgeschaltet werden.

Gas Test

- Plasmagas Test (nur für Plazyma Prozess)

- Schutzgas Test (nur für Plasma/TIG)

OFF – Gas Test abgeschaltet

JOB Taste - Mit dieser Taste werden bis zu 10 verschiedene Einstellungen (JOBs) geladen und gespeichert.

- LADEN eines JOBS: ein kurzer Druck auf die JOB-Taste, drehen des Knopfes um die JOB-Nummer zu wählen, ein kurzer Druck auf den Drehknopf und die Einstellungen werden geladen.
- SPEICHERN eines JOBs: die JOB-Taste so lange gedrückt halten, bis die JOB Nummer blinkt. Dann durch Drehen des Knopfes die JOB-Nummer wählen, ein kurzer Druck auf den Drehknopf und die Einstellungen werden gespeichert.
- Die aktuelle JOB Nummer wird angezeigt, wenn die JOB Taste kurz gedrückt wird. Wenn „J - -„ angezeigt wird, ist kein aktueller Job geladen. Jetzt kann mit dem Drehknopf eine JOB-Nummer eingestellt und geladen werden.
- Abbruch aller JOB Funktionen ist ein kurzer Druck auf die JOB-Taste.

7.2.3 Bedienung mit dem Drehknopf

Der Drehkopf hat zwei Funktionen, drehen und drücken.

1. **Drehen** (links / rechts) zum Einstellen von Werten im Display oder Selektieren einer Funktion.
2. **kurz Drücken** Auswählen einer selektierten Funktion
3. **lang Drücken (>1,5s)** die LED der selektierten Funktion blinkt, dann durch Drehen des Knopfes (links = - / rechts = +) den Wert im Display ändern, dann den Knopf kurz drücken und der Wert wird gespeichert.

7.2.4 Parameter für den TIG/WIG Betrieb

7.2.4.1 Gasvorströmzeit

Einstellbar im Bereich von 0,0 – 1,2s in Schritten von 0,1s.

7.2.4.2 I_{START}

Dieser Strom wird nach dem erfolgreichen Start des Lichtbogens eingestellt. Bei 2-Taktbetrieb startet von diesem Wert der Stromanstieg. Im 4-Taktbetrieb ist dies der Stromwert im Takt 1. Der Einstellbereich ist von 1-150% des Wertes von I_1.

7.2.4.3 Stromanstiegszeit

Einstellbar von I_{min} bis I_{max} im Bereich von 0,0 – 10,0s in Schritten von 0,5s.

7.2.4.4 I_1

Hauptstrom, im TIG Modus einstellbar von 4-210A
Hauptstrom im Plasma Modus einstellbar von 4-150A
2-Takt Betrieb: Strom, wenn T1 gedrückt ist
4-Takt Betrieb: der Hauptstrom
im Pulsbetrieb der Strom während t_1
im HF-Puls Betrieb der Hochstrom Wert

7.2.4.5 t_1

Die Zeitdauer für **t_1** im Puls-Modus. Einstellbar im Bereich von 0,1 – 5,0s in Schritten von 0,1s.

7.2.4.6 I_2

Das ist der zweite Stromwert **I_2** in TIG-Modus. Einstellbar im Bereich von 100% - 1% in Schritten von 1%. 0% bedeutet Minimumstrom 4A, 100% bedeutet I_1.
Im 2-Taktbetrieb ist dieser Strom aktiv, wenn der Taster T2 am Brenner gedrückt ist.
Im 4-Taktbetrieb ist das der zweite Stromwert.
Im Pulsbetrieb ist er aktiv, in der Phase t_2
Im HF-Pulsbetrieb ist es der niedrigere Stromwert.
(sieh auch 2-Taster Brenner Betrieb)

7.2.4.7 t_2

Die Zeitdauer für **t_2** im Puls-Modus. Einstellbar im Bereich von 0,1 – 5,0s in Schritten von 0,1s.

7.2.4.8 Stromabfallzeit

Das ist Dauer des Stromabfalls von I_{max} bis zum I_{min}. Einstellbar im Bereich von 0,0 – 10,0s in Schritten von 0,5s.

7.2.4.9 Gasnachströmzeit

Einstellbar im Bereich von 0,0 – 20s in Schritten von 0,1s.

7.2.4.10 HF – PULSE frequenz

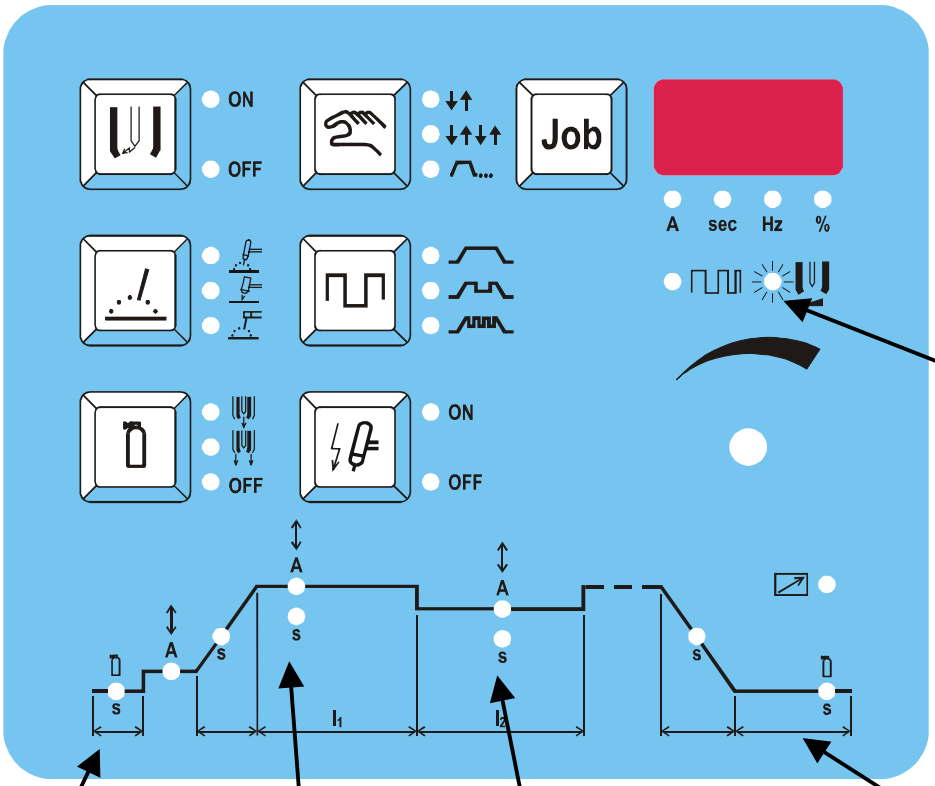
Die Frequenz für den HF-Puls ist im Bereich von 50-2000Hz einstellbar. Von 50 bis 100Hz in Schritten von 10 Hz und von 100Hz bis 2000Hz in Schritten von 100Hz.

7.2.4.11 Elektrodendicke

Mögliche Werte für die Elektrodendicke: 0,6, 1,0, 1,6, 2,4, 3,2, 4,0mm.
Mit der richtig eingestellten Elektrodendicke, ist ein besseres Starten möglich.
Wenn keine der Funktionsleds mit dem Drehknopf angewählt wurde, wird die aktuell eingestellte Elektrodendicke angezeigt. Diese kann dann mit dem Drehknopf (wie oben beschrieben eingestellt werden.

7.2.5 Parameter für Schweißmodus:

Das Einstellen der Parameter für den Plasma Betrieb ist gleich wie beim TIG Betrieb.
Zusätzlich gibt es Parameter für den Pilot Lichtbogen.



7.2.5.1 Plasmagas Vorströmzeit
Einstellbar von 0 – 1,2s in Schritten von 0,1s.

7.2.5.2 Pilot Lichtbogen Strom
Einstellbar von 4A – 35A in Schritten von 1A

7.2.5.3 Pilot Lichtbogen Zeitüberwachung
Wenn kein Lichtbogen gestartet wird (Schweißbetrieb), dann wird der Pilotstrom nach der eingestellten Zeit automatisch abgeschaltet.
Einstellbar von 1s-99s in Schritten von 1s.

7.2.5.5 Plasmagas Nachströmzeit
Einstellbar von 0 – 20s in Schritten von 0,1s.

7.2.6 Parameter für MMA Schweißmodus

7.2.6.1 I_{HOT}
Einstellbar im Bereich von 100 – 150% in Schritten von 1% des Schweißstromes **I**.
Für ein besseres Einstechen ins Material kann eine höherer Startstrom eingestellt werden.

7.2.6.2 t_{HOT}
Einstellbar im Bereich von 0,0 – 1,5s in Schritten von 0,1s.
Die Dauer des Stromes I_{HOT} wird eingestellt.

7.2.6.3 I
Einstellbar im Bereich von 4 – 210A. Der Hauptstrom in MMA Schweißen **I** wird eingestellt.

7.3. SCHWEISSEN MIT MANTEL ELEKTRODEN
Das Schweißgerät ist für alle Arten von Elektroden geeignet, mit Ausnahme von Cellulose Elektroden (AWS 6010). Benutzen Sie Elektrodenhalteklammern ohne hervorstehende Halterungsschrauben, die den heutigen Sicherheitsstandards entsprechen. Stellen Sie sicher, dass der Hauptschalter auf Position „O“ gestellt ist bzw. dass das Hauptversorgungskabel nicht in die Steckdose eingesteckt ist. Verbinden Sie die Schweißkabel, ihrer Polarität entsprechend und nach den Angaben des Elektrodenherstellers. Der Schweißstromkreis sollte nicht vorsätzlich in direkten oder indirekten Kontakt mit dem Schutzkabel gebracht werden, es sei denn am Schweißteil.
Wenn die Erdung mit dem Schutzkabel bewusst am Werkstück gemacht wird, muss die Verbindung so kurz wie möglich sein. Der Querschnitt des Schutzkabels muss mindestens so groß wie der Querschnitt des Schweißstromrückführungskabels sein. Beide Kabel müssen an der gleichen Stelle am Werkstück angeschlossen werden. Benutzen Sie die Erdungsklemme am Gerät oder eine Erdungsklemme in der Nähe.

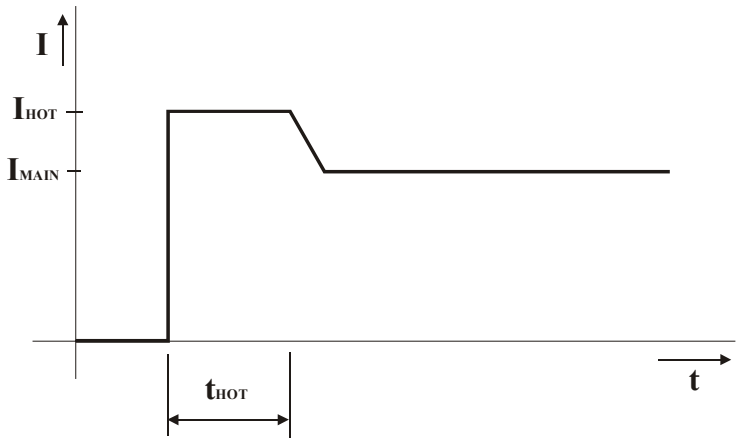
WARNUNG: ELEKTRISCHE SCHLÄGE KÖNNEN TÖDLICH SEIN!

- **BERÜHREN SIE KEINE STROMFÜHRENDEN TEILE!**
- **BERÜHREN SIE KEINE SCHWEIßAUSGANGSANSCHLÜSSE, WENN DAS GERÄT EINGESCHALTET IST!**
- **BERÜHREN SIE NIEMALS DEN SCHWEIßAPPARAT ODER ELEKTRODE UND DIE ERDKLEMME GLEICHZEITIG!**

Der Strom ist entsprechend des Elektrodendurchmessers, der Schweißposition und der zu schweißenden Naht zu wählen. Nach dem Schweißen ist daran zu denken, den Hauptschalter auszuschalten und die Elektrode aus dem Elektrodenhalter zu entfernen.

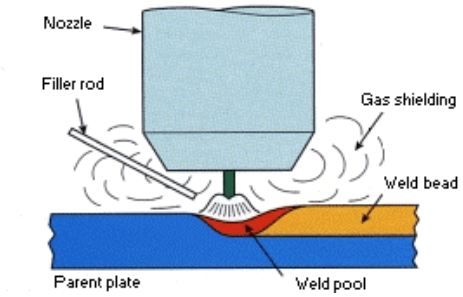
7.3.1 Hot start

Für ein gutes Starten des Schweißprozesses kann die HOTSTART Funktion eingestellt werden.



Die HOTSTART Funktion wird immer gestartet, wenn der Lichtbogen für mehr als 0,3s nicht vorhanden war.

7.4. TIG/WIG Schweißmodus

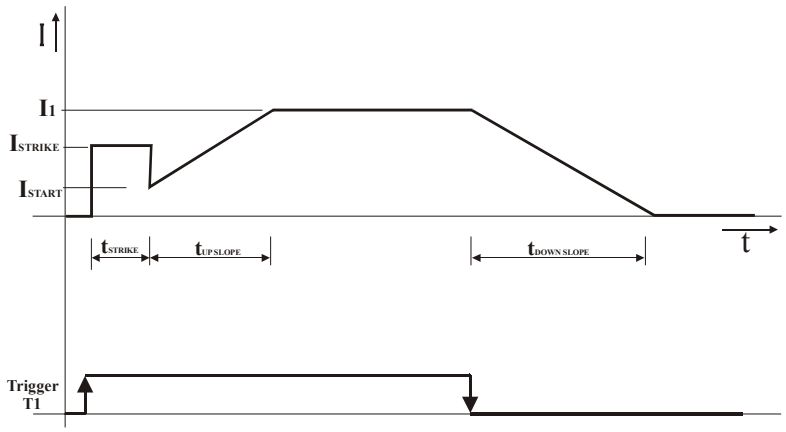


Beim TIG/WIG Prozess wird der Lichtbogen zwischen punktförmigen Tungston Elektrode und dem Werkstück in einer Schutzgasatmosphäre aus Argon oder Helium gebildet.
Der schmale intensive Lichtbogen der von der Elektrode erzeugt wird ist ideal für hohe Qualität und Präzision beim Schweißprozess. Da die Elektrode beim Schweißen nicht verbraucht wird, braucht der Schweißer die Hitzeeintrag in das Material nicht zu korrigieren. Wenn ein Füllmetall erforderlich ist, muss das dem Schmelzbad separat zugeführt werden.

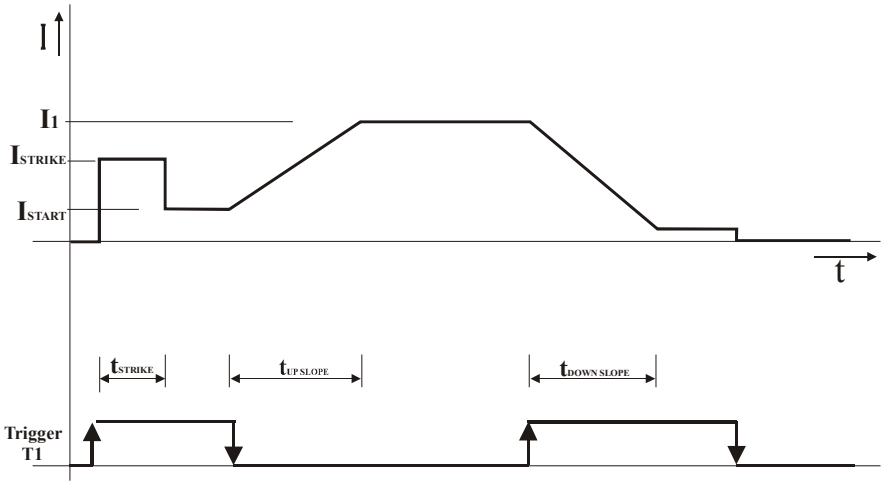
7.4.1 Funktionen der Stromquelle

7.4.1.1 2-Takt / 4-Takt Betriebsart mit einer Brennertaste

Es sind zwei Betriebsarten verfügbar. Die Unterschiede werden in den folgenden Bildern erklärt.



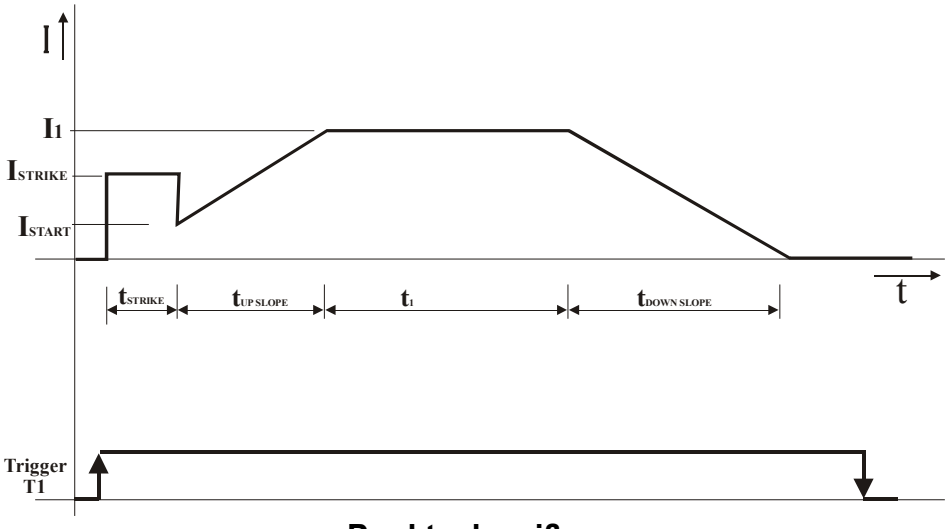
2-Takt Betrieb



4-Takt Betrieb

7.4.1.2 Punktschweißen

Diese Betriebsart wird für wiederholtes kurzzeitiges Schweißen verwendet werden. Es wird In jedem Punkt eine exakt definierte Energie erzeugt. Der Ablauf wird im folgenden Bild erläutert.



Punktschweißen

7.4.1.3 Pulse Modus

In 2- und 4-Takt arbeitet der Pulsbetrieb in der gleichen Weise. In der standard Schweißperiode (nachdem der Stromanstieg erfolgt ist) beginnt der Strom zu pulsen.
Es können zwei Stromwerte (**I_1** und **I_2**) und deren aktive Dauer (**t_1** and **t_2**) eingestellt werden.

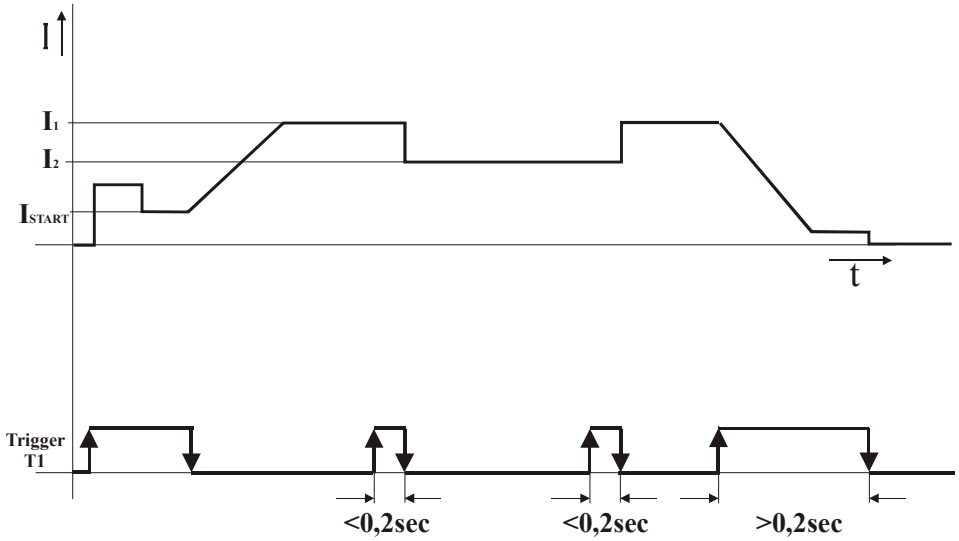
7.4.1.4 HF PULSE mode

Im HF-Puls Modus wird zwischen dem Strom I1 und I2 mit der einstellbaren Frequenz periodisch umgeschaltet. Die Frequenz ist einstellbar zwischen 50Hz und 2 kHz.

7.4.1.5 HF Zündung

Für den Schutz der Elektrode beim Starten ist die Funktion HF-Zündung vorhanden. Die HF-Zündung ist im DC Modus verfügbar. Für elektrisch sensitive Bereiche ist die HF-Zündung auch abschaltbar. In diesem Fall wird die LIFT-ARC Funktion beim Starten eingeschaltet. Diese verhindert ein Kleben der Elektrode am Werkstück.
In beiden Fällen, HF-Zündung und LIFT-ARC wird der Zündvorgang abgebrochen, wenn nicht innerhalb von 2s nach dem Starten eine Lichtbogen erzeugt wurde. Die Triggertaste muss dann wieder losgelassen werden und erneut gedrückt werden.
ACHTUNG: Da die HF-Zündung sehr hohe elektromagnetische Ausstrahlungen erzeugt, müssen die Schweißer damit rechnen, dass diese Störungen speziell in elektronischen Geräten hervorrufen kann. Die Ausstrahlungen können durch die Luft oder über Stromkabel erfolgen. Es muss daher besondere Vorsicht bei Steuerungssystemen und Messgeräten im Schweißbereich genommen werden.

7.4.1.6 Besondere Funktion der Brennertaste T1 im 4-Takt Modus



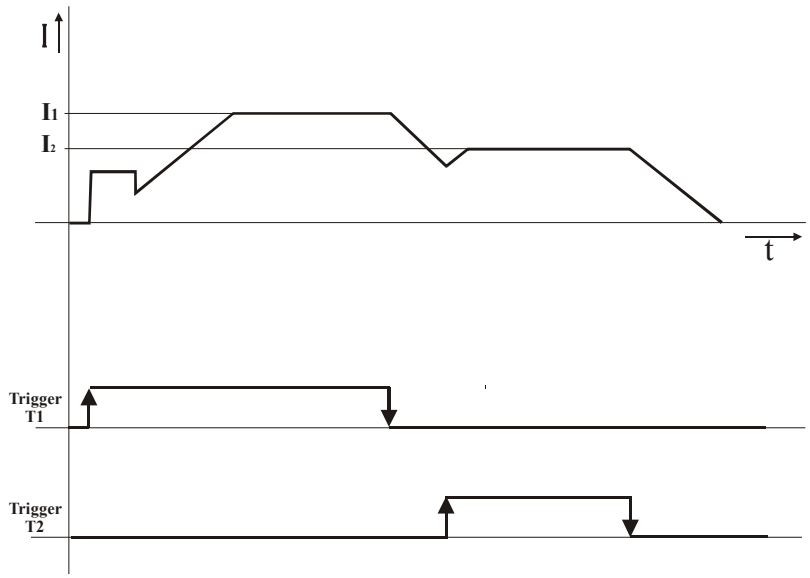
Im normalen Schweißbetrieb kann der Strom I_2 durch kurzes Drücken der Brennertaste T_1 angewählt werden. Kurz bedeutet eine Zeit >10ms und kleiner 200ms.
Wird die Brennertaste T_1 länger als 200ms gedrückt und gehalten wird der Takt 3 (Stromabfall) gestartet. Erfolgt das in der I_2-Phase, wird als erstes der Strom I1 eingestellt und dann der Stromabfall gestartet.

7.4.2 Betrieb mit zwei Brennertasten

Die Plasma TIG unterstützen in TIG Modus den Betrieb mit zwei Brennertasten. Die Haupttaste **T_1** und die Nebentaste **T_2**. Der Anschluss an dem Amphenol Stecker ist weiter oben beschrieben.

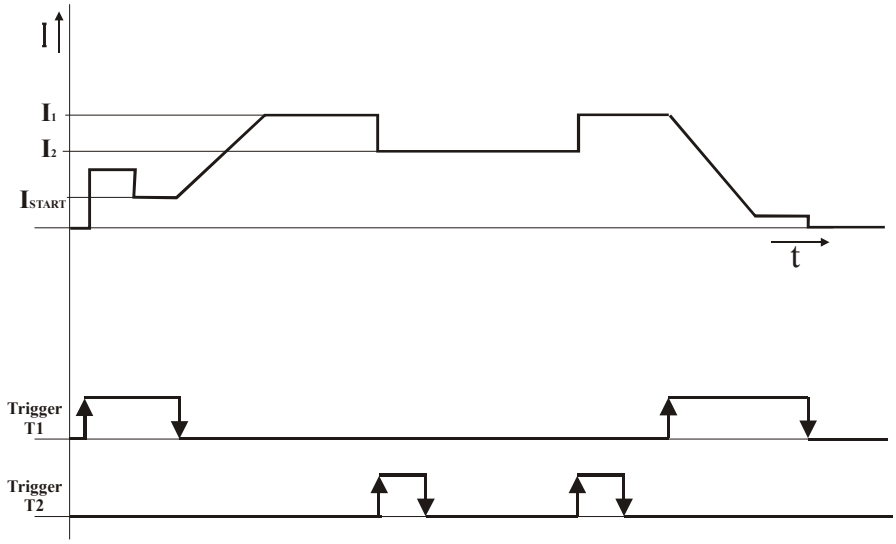
7.4.2.1 Zwei Brennertasten 2-Takt Betrieb

Im 2-Taktbetrieb haben die Tasten T_1 und T_2 die gleiche Funktion mit der Ausnahme, dass T_1 mit dem Strom I_1 arbeitet und T_2 mit dem Strom I_2.



7.4.2.2 Zwei Brennertasten 4-Takt Betrieb

Im 4-Taktbetrieb wird mit T_2 wird im 2.Takt zwischen den Strömen I_1 und I_2 gewechselt.



7.4.3 Elektroden

Elektroden für das DC Schweißen bestehen normalerweise aus reinem Wolfram mit 1-4% Thorium um das Zündverhalten zu verbessern. Alternative Zusätze sind Lanthanum Oxyd und Cerium Oxyd, welche bekannt sind für sehr gute Schweißeigenschaften (Zünden und kleinerer Elektrodenverbrauch). Als Regel gilt je kleiner der Strom, umso kleiner soll die Elektrodendicke und der Spitzenwinkel sein.

Beim AC Schweißen, wo die Elektrode mit wesentlich höheren Temperatur arbeitet, wird Wolfram mit einer Zircona Beimengung verwendet um die Elektrodenkorrosion zu verringern. Zu beachten ist, das wegen der großen Hitze, die an der Elektrode erzeugt wird, es schwierig ist eine Spitze am Elektroden ende zu erhalten. Die Spitze nimmt eine ballförmige Rundung ein.

7.4.4 Schutzgas

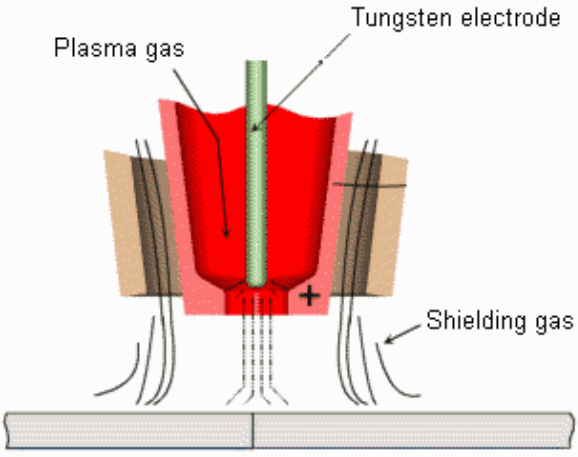
Das Schutzgas wird nach dem Material, welches geschweißt wird ausgewählt. Die folgenden Regeln sollen da helfen:

- **Argon** – wird am meisten verwendet und ist geeignet für viel Materialien wie Stahl. Inox, Aluminium und Titan.
- **Argon + 2 - 5% H2** – Die Beimengung von Wasserstoff zum Argon erzeugt eine Reduzierende Wirkung des Gase, was eine sauberere Naht ohne Oberflächenkorrosion bewirkt. Da der Lichtbogen heißer ist und härter ist erlaubt es größere Schweißgeschwindigkeit. Weniger gute Eigenschaften sind die Möglichkeit, dass der Wasserstoff vom Kohlenstoff im Stahl aufgebrochen wird poröse Schweißnähte bei Aluminiumlegierungen.
- **Helium and Helium/Argon Gemisch** – Der Zusatz Helium erhöht auch die Temperatur im Lichtbogen. Des ermöglicht höhere Geschwindigkeiten und tieferen Einbrand in das Material. Nachteile im Gebrauch von Helium sind der hohe Preis des Gases und die Schwierigkeiten beim Starten.

7.4.5 Anwendungen

TIG/WIG wird in allen Industriellen Zweigen angewendet und ist geeignet für Höchste Qualität beim Schweißen. Der relativ kleine Lichtbogen ist ideal für dünnes Material oder kontrollierte Schmelzbadtiefe (die Wurzel Schweißnaht von Rohren). Da die Materialauftragung (mit separatem Füllerdraht) sehr klein sein kann, kann es sein, dass MMA oder MIG/MAG für dickeres Material bei Füllnähten in dicken Rohrwänden vorzuziehen ist.
Das System benötigt keine handwerklichen Fertigkeiten, aber der Schweißer muss gut geschult sein. Da der Schweißer weniger Kontrolle über den Lichtbogen und die Schweißbadeigenschaften hat, muss bei der Randbearbeitung mehr Beachtung gewidmet werden und die Schweißparameter genau eingestellt werden.

7.5. Plasmaschweißen



Plasma Schweißen wird eingesetzt, wo tiefe und enge Schweißnähte benötigt werden und wo das Augenmerk auf kleine thermische Verformung und Schweißgeschwindigkeit gerichtet ist. Wegen der sehr gebündelten Hitzequelle kann auch eine Kombination aus dicken und dünnen Platten verschweißt werden.

Plasma ist ein ionisiertes Gas mit sehr hoher Temperatur (30.000 °C). Das Plasma wird durch einen Luftstrom erzeugt, der durch einen Lichtbogen geleitet wird. Plasmaschweißen ist sowohl für Hand- als auch für Automatikprozesse verwendbar. Sehr gut ist es auch für nicht kontinuierliches Schweißen mit vielen Start- und Stopstellen, dank des Pilot Lichtbogens.

7.5.1 Die Stromquelle

7.5.1.1 Starten des Pilot Lichtbogens

WICHTIG: Unbedingt mit der TEST-TASTE den Gasstrom des Plasmagases überprüfen. Sonst kann das Brennersystem zerstört werden.

Der Schweißprozess startet nicht, bevor der Pilotlichtbogen eingeschaltet ist.
Es gibt drei Möglichkeiten diesen zu starten:

1. Am Fronteingabesystem mit der Taste Pilot ARC
2. Die Starttaste des Plasmabrenners drücken. (angeschlossen an dem T1 – Kontakt des Trigger Steckers)
3. Die Pilottaste des Plasmabrenners drücken

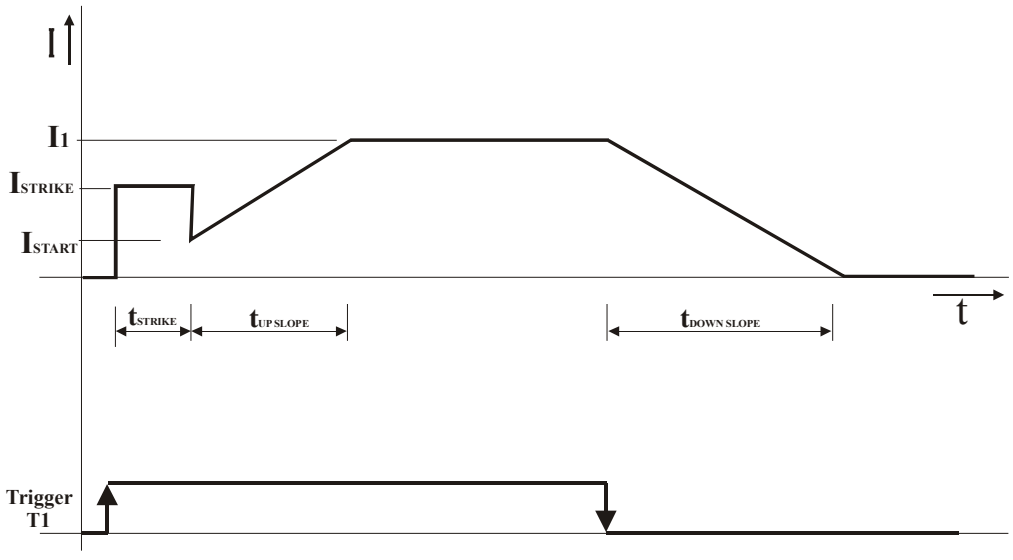
7.5.1.2 Ausschalten des Pilotlichtbogens

Der Pilotlichtbogen wird ausgeschaltet durch

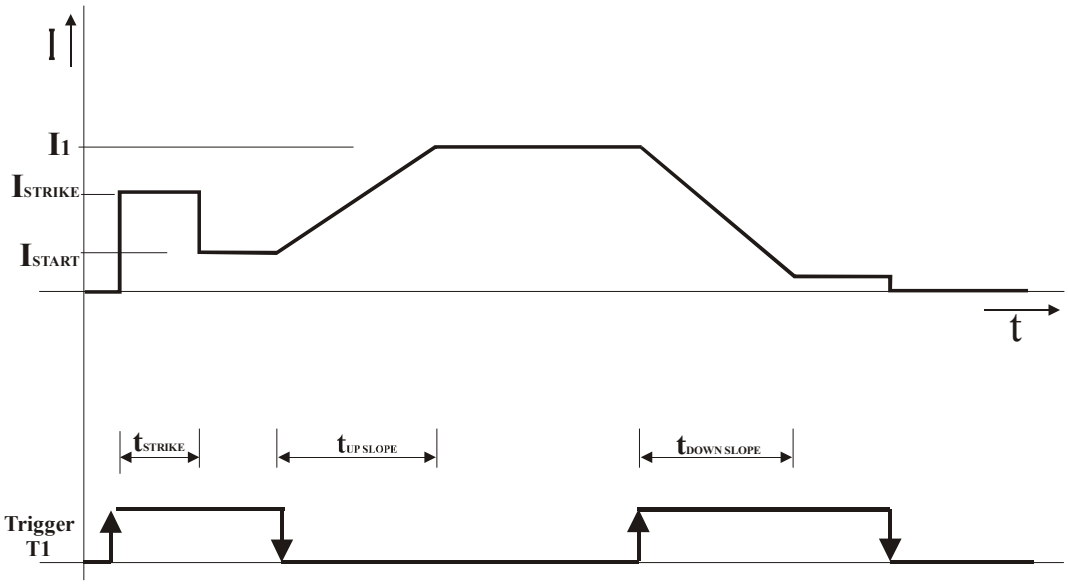
1. Am Fronteingabesystem mit der Taste Pilot ARC
2. Die Starttaste des Plasmabrenners loslassen.
3. Nachdem die Zeitüberwachung abgelaufen ist.

7.5.1.3 2-Takt / 4-Takt Betrieb

In den folgenden Bildern werden die Funktionsunterschiede dargestellt



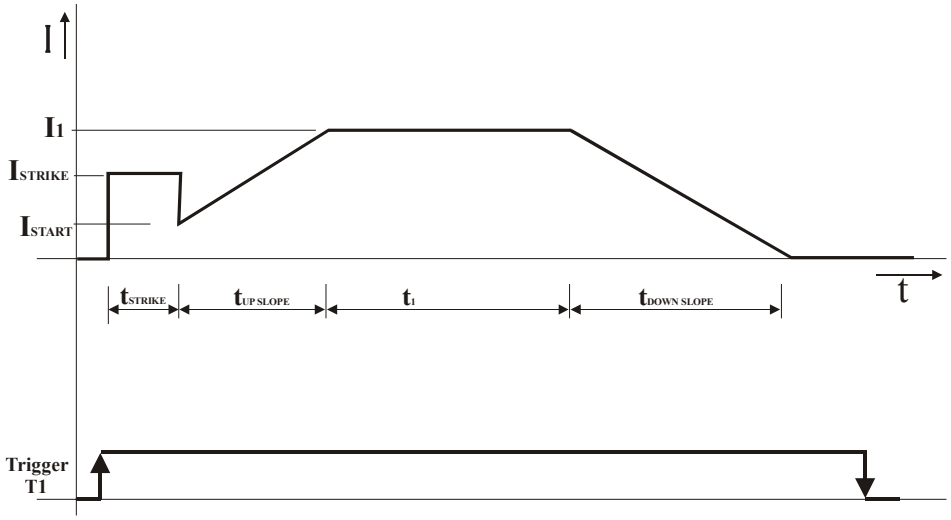
2-Takt Betrieb



4-Takt Betrieb

7.5.1.4 Punkt Schweißbetrieb

Der Punktschweißmodus wird für wiederholte kurze Schweißintervalle verwendet, bei denen Eine exakte Energiemenge in das Material eingebracht warden muß. Der Zeitverlauf wird in dem folgenden Bild dargestellt.



Punktschweißen

7.5.1.5 Pulse Betrieb

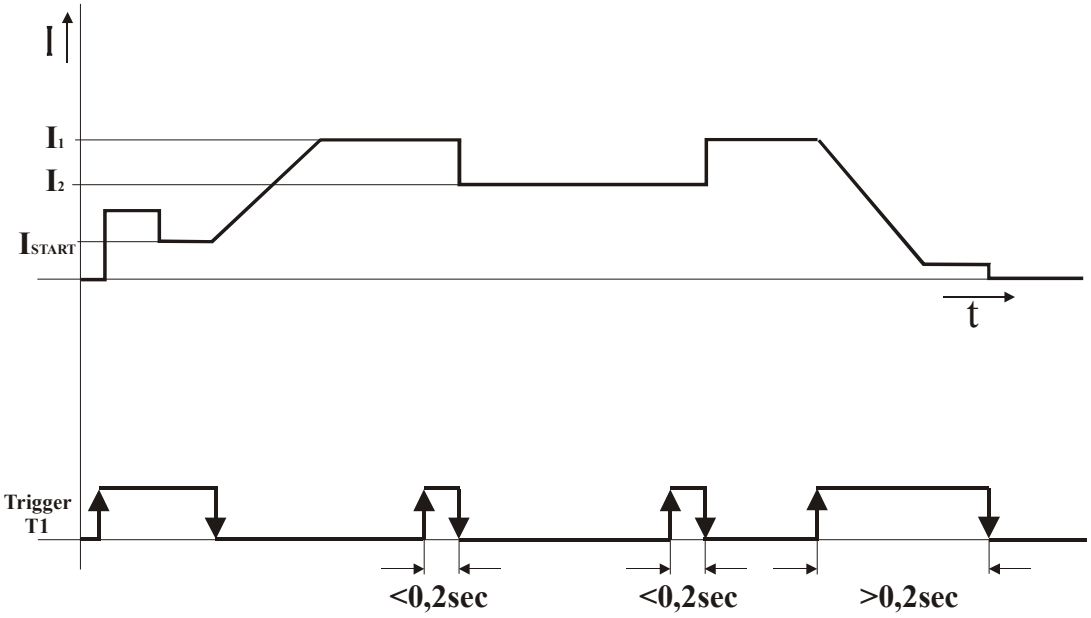
Auch beim Plasma Betrieb kann die Pulsfunktion eingeschaltet warden. Sie hat in 2- und 4-Takt Modus die gleiche Arbeitsweise. Nach dem Start und dem Stromanstieg startet der Pulsbetrieb. Es können 2 Stromwert und die Dauer für jeden Stromwert eingestellt werden.

7.5.1.6 HF PULSE mode

Ist der HF Pulsbetrieb eingeschaltet, dann wird zwischen den Stromwerten **I1** und **I2** mit der HF-Frequenz (50Hz – 2KHz) umgeschaltet.

7.5.1.7 Umschalten zwischen I_1 und I_2 im 4-Takt modus mit der Brennertaste

Wenn der Puls Modus ausgeschaltet ist, kann



7.5.1.8 HF Zündung

Die HF-Zündung ist im DC Modus verfügbar. Für elektrisch sensitive Bereiche ist die HF-Zündung auch abschaltbar. In diesem Fall wird die LIFT-ARC Funktion beim Starten eingeschaltet. Diese verhindert ein Kleben der Elektrode am Werkstück.
In beiden Fällen, HF-Zündung und LIFT-ARC wird der Zündvorgang abgebrochen, wenn nicht innerhalb von 2s nach dem Starten eine Lichtbogen erzeugt wurde. Die Triggertaste muss dann wieder losgelassen werden und erneut gedrückt werden.
ACHTUNG: Da die HF-Zündung sehr hohe elektromagnetische Ausstrahlungen erzeugt, müssen die Schweißer damit rechnen, dass diese Störungen speziell in elektronischen Geräten hervorrufen kann. Die Ausstrahlungen können durch die Luft oder über Stromkabel erfolgen. Es muss daher besondere Vorsicht bei Steuerungssystemen und Messgeräten im Schweißbereich genommen werden.

7.5.2 Fernbedienung

Für das Ein- und Ausschalten der Fernbedienung, wird mit dem Encoderknopf die Position des LED Indikators angewählt und mit dem langen Drücken wird in den Änderungsmodus geschaltet. Wenn die LED blinkt, können drei verschiedene einstellungen mit dem Encoder ausgewählt werden: (Anzeige im Display)

“OFF” Fernbedienung ist ausgeschaltet
“FRC” MAHE Fusspedal ist angewählt
“PRC” Es ist nur ein Potentiometer angeschlossen.

Mit dem Potentiometer kann der Strom von 4° bis zum Strom I1 (in MMA I2) eingestellt werden. Diese Stromgrenze kann wie oben beschrieben eingestellt werden. Diesel eingestellte Stromwert wird nach dem Ausschalten der Fernbedienung beibehalten.

Der 2. Stromwert ist immer in % des Hauptstroms. Im Display wird der gerade mit dem Potentiometer eingestellt Strom wert angezeigt, unterbrochen für 0,5s von der Anzeige”rC” um die Betriebsart anzuzeigen.
Die Fernbedienung kann in Maschinen mit Software Rev 1.7 und höher eingeschaltet werden. Wenn man den Hauptstrom I_1 einstellt und über das Minimum oder Maximum stellt, dann wird rC angezeigt. Durch langes Drücken des Drehknopfes wird die Fernbedienung aktiviert. Mit dem Fusspedal FRC5 oder dem Potentiometer RC5 wird dann der Hauptstrom eingestellt. Das Display zeigt dann den aktuell mit dem Poti eingestellten Stromwert. Zur Info wird für 0,5s periodisch auch rC angezeigt.

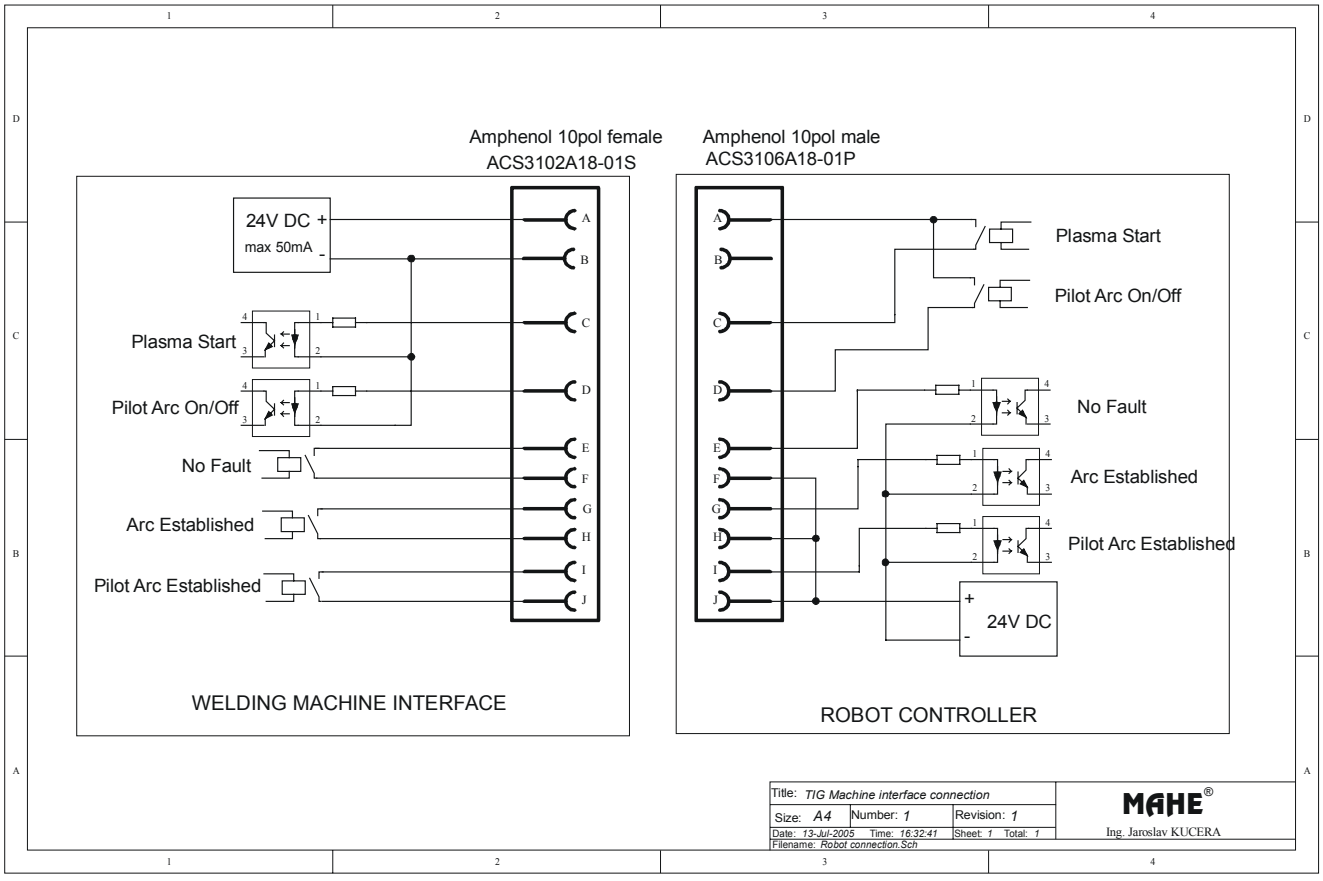
8. Robot Anschluß

Stecker **für Roboter Steuerung**

Steckertyp: Amphenol 10pol Buchse Typ: ACS3102A18-01S

Stift	Richtung	Funktion
A	OUT	+24V DC für digitale Eingänge
B	OUT	GND für digitale Eingänge
C	IN	Plasma start
D	IN	Pilot Lichtbogen EIN / AUS
E	OUT	1-Kein Fehler
F	OUT	2-Kein Fehler
G	OUT	1- Hauptlichtbogen vorhanden
H	OUT	2- Hauptlichtbogen vorhanden
I	OUT	1- Pilot Lichtbogen vorhanden
J	OUT	2- Pilot Lichtbogen vorhanden

8.2. Roboter Interface Anschlußplan



8.3. Elektrische Daten des Interface

8.3.1 Digital inputs

Alle Digitaleingänge sind potentialfrei und gegen Verpolung geschützt.

Spezifikation für jeden Eingang	
Eingangswiderstand @24V:	1400Ohm
Maximale dauer Eingangsspannung	30V DC
Maximale dauer Eingangsspannung (verpolt)	-30V DC
Isolationsspannung Eingang zum Inverter	>3600V

8.3.2 Digital Ausgänge

Alle digitalen Ausgänge sind Potentialfrei mit Relaiskontakten.

Spezifikation für jeden Ausgang	
Schaltstrom @25°C:	8A
Kontaktspannung @25°C:	120V AC/DC
Maximale Unterbrechungsleistung AC @ 25°C	2000VAC
Isolation Spannungsausgang – Inverter	>3600V
Isolation Ausgang – Ausgang	>1200V

8.3.3 24V DC Ausgang

Die Ausgangsspannung für die Versorgung der digitalen Eingänge ist kurzschlußfest	
Nennspannung @25°C	25V DC +/-10%
Maximaler Strom	50mA

8.4. Funktionsbeschreibung der Signale

8.4.1 Kein Fehler

AUSGANG
Steckerstift: E - F
Das signal ist aktiv (Kontakt geschlossen) wenn die Stromquelle eingeschaltet ist und kein Fehler erkannt wurde. (Fehlerbeschreibung in Kapitel 5.6.1). Nur wenn dieses Signal aktiv ist, kann geschweißt werden.

8.4.2 Pilot Lichtbogen EIN- und AUS schalten

EINGANG
Steckerstift: D
Wenn Plasma Betrieb eingeschaltet ist, wird hiermit der Pilotlichtbogen ein/aus geschaltet. Die Funktion reagiert auf die ansteigende Flanke des Signals. Zu beachten ist, dass die Maschine eine einstellbare Zeitüberwachungsfunktion eingebaut hat. Diese muß korrekt eingestellt sein. Siehe Kapitel 5.8.3

8.4.3 Pilot Lichtbogen ist vorhanden

AUSGANG
Steckerstift: I - J

Aus Strom und Spannung erkennt die Steuerung, das der Lichtbogen vorhanden ist und schaltet diesen Ausgang aktiv. Ohne den Pilotlichtbogen kann die Maschine den Schweißvorgang nicht starten.

8.4.4 Plasma starten

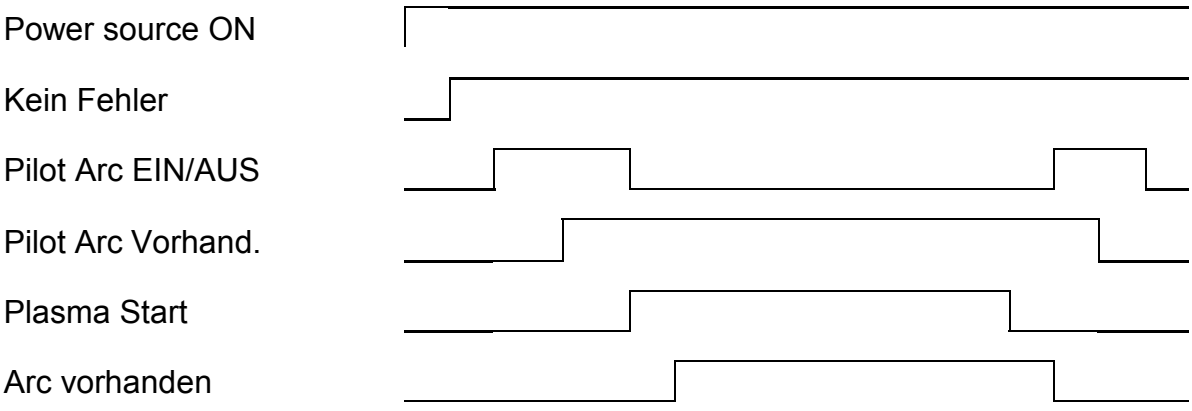
EINGANG
Steckerstift: C

Start des Schweißprozesses (Plasma oder TIG), wenn kein Fehler erkannt wurde.
WICHTIG: Für die korrekte Funktion der Roboterschnittstelle muß als Betriebsart 2-Takt Betrieb eingestellt sein. (mehr Details im Kapitel 5.8.3)

8.4.5 Lichtbogen vorhanden

AUSGANG
Steckerstift: G - H
Jetzt ist der Schweißprozess gestartet und der Roboter kann den Brenner bewegen. Dieses Signal ist in allen Schweißarten aktiv, wenn der Hauptlichtbogen vorhanden ist.

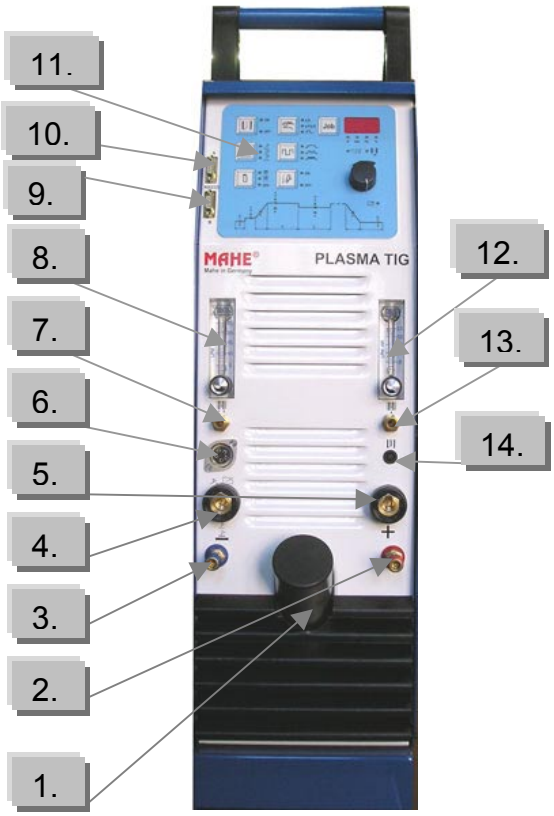
8.5. Signal Zeitdiagramm



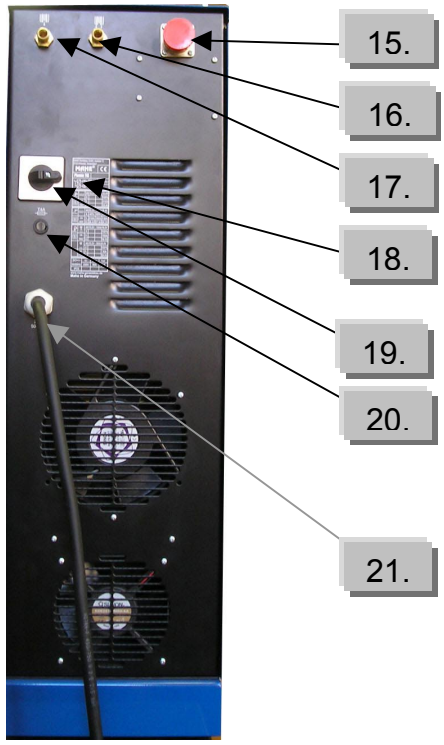
Zeitdefinitionen

Zeitdefinitionen
T1……..Einschalten der Stromquelle…….min 2sec
T2……..Einschalten des Pilotlichtbogens…….min 0.1sec max 2sec
T3……..Plasma Startsignal Verzögerung……..min 1sec
T4……..Plasma Stopsignal Verzögerung ……..min 50ms
T5……..Pilot arc stop Verzögerung……..min 50ms

9. BEDIENELEMENTE



Front Seite



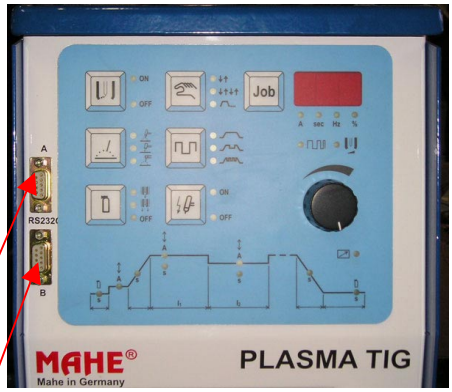
Rückseite

	Beschreibung	Bemerkung
1.	Wassereinfüllstutzen	
2.	Wasser Verschlusskupplungen ROT (Warmwasserrücklauf)	
3.	Wasser Verschlußkupplungen BLAU (Kaltwasservorlauf)	
4.	MINUS Schweißanschluss	
5.	PLUS Schweißanschluss	
6.	Tasteranschluss / Fernbedienung	
7.	GAS Ausgang – Schutzgas	
8.	Flowmeter – Schutzgas	
9.	Programmier- und Kommunikationsport – B	Für Basis board
10.	Programmier- und Kommunikationsport – A	Für Bedientafel
11.	Plasma TIG Bedientafel	
12.	Flowmeter – Plasmagas	
13.	GAS Ausgang – Plasmagas	
14.	Pilot Arc Anschluss	
15.	Roboter Schnittstelle	
16.	GAS Eingang – Schutzgas	
17.	GAS Eingang – Plasmagas	
18.	Typenschild	
19.	Hauptschalter	
20.	Sicherung	4A
21.	Netzkabel	

10. PROGRAMMING FIRMWARE

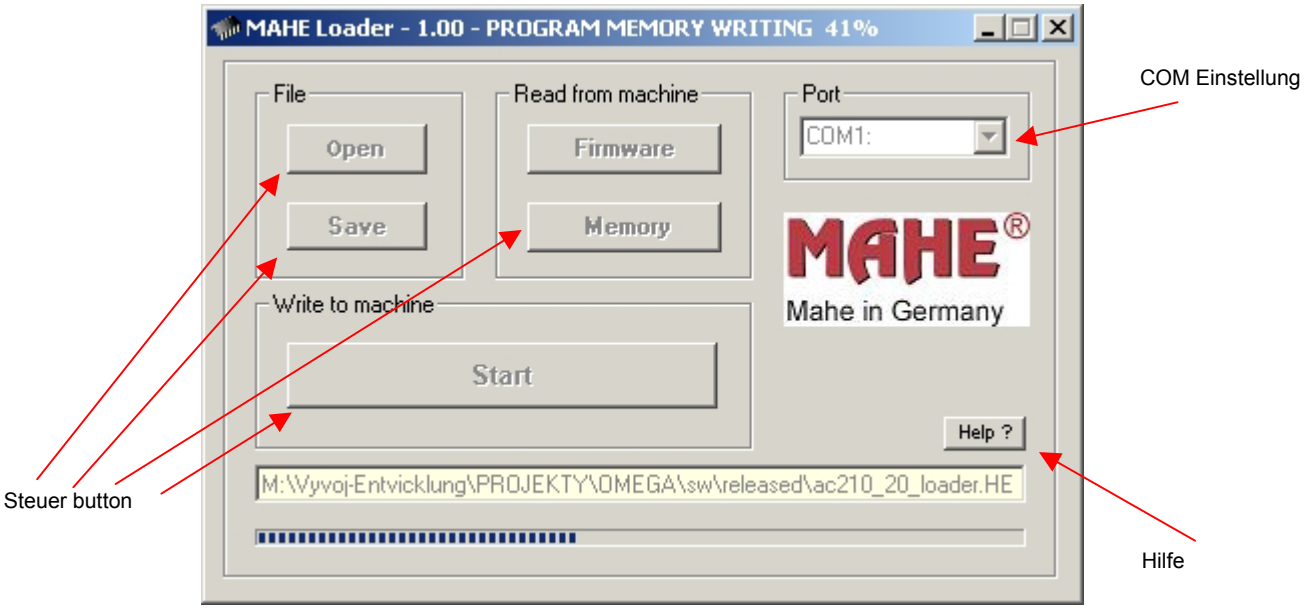
10.1. RS232 Stecker für die das Laden der Software

1. Das RS232 Kabel mit dem passende Stecker verbinden



RS232 Kabel
A – Anschluss für Frontpanel
B – Anschluss für Basis board

2. Auf dem PC das Programm MAHE LOADER starten
3. Einstellen des COM Anschlusses, in der Kopfzeile wird die Meldung „Waiting for the front panel“ angezeigt.
4. Jetzt die Maschine einschalten in der Kopfzeile wird die Meldung “Ready to write” angezeigt, Wenn immer noch die Meldung „waiting ...“ angezeigt wird muss die COM Anschlusseinstellung und die Steckverbindungen überprüft werden. Die Maschine muss dann mindestens für 1 Minute ausgeschaltet werden und dann wieder ein.
5. **(A – Anschluss)** Wenn die in der Maschine erstellten Jobs nicht überschrieben werden sollen, können diese im PC gespeichert werden. Dazu den „MEMORY Button“ klicken. Nach dem erfolgreichen Laden den „SAVE Button“ um die Daten im PC zu speichern. Wenn die Daten nicht gespeichert werden sollen, dann weiter bei 6.
6. Die Maschine ausschalten, 1 Minute warten und dann wieder einschalten
7. Mit dem “OPEN Button” die neue Firmware laden.
8. Mit dem “START button” wird die Firmware geladen
9. Nach dem erfolgreichen Laden erfolgt eine Nachricht auf dem Bildschirm des PCs.



(A – Anschluss) Jetzt ist die neue Firmware geladen und die alten JOBs können wieder in die Maschine geladen warden.

1. Mit “OPEN “ die Datei mit den gespeicherten Jobs laden.
2. Aus- und einschalten der Maschine
3. Mit Start warden die Jobs in die Maschine geladen.

!!! WARNUNG !!!
Es darf kein serielles Kabel and die Maschine angeschlossen sein, wenn geschweißt werden soll!

11. BESEITIGUNG VON STÖRUNGEN

Mechanische Fehler zeigen sich meist im Zusammenhang mit einem unregelmäßigen Drahtvorschub oder durch Blockieren des Drahtvorschubes.
Elektrische Fehler bewirken den teilweisen oder totalen Ausfall des Gerätes. Die Fehlersuche im elektrischen Teil des Gerätes darf nur von einem autorisierten Elektrofachmann vorgenommen werden.
Die Fehlersuche sollte zuerst im spannungslosen Zustand und in folgender Reihenfolge erfolgen:
- Kontrolle des Netzanschlusses und der anderen Anschlüsse an den Schaltern, sowie der Steckanschlüsse und Lötverbindungen auf festen Sitz.
- Kontrolle der Sicherung auf Durchgang und Kontakt
- Optische Kontrolle auf evtl. Kurzschlüsse bzw. Überlastung (Verfärbung).

Mögliche Störung	**Beseitigung**
Mögliche Ursache	
Unruhiger bzw. unstabiler Lichtbogen	
1. falsche Schweißstromeinstellung	am Stromeinstellung korrigieren
2. Werkstückklemme lose oder großer Übergangswiderstand (Rost, Farbe)	guten Kontakt zwischen Werkstück und Werkstückklemme herstellen
3. Spitze der Tungstonelektrode ist verschlissen oder falsche Größe	anschleifen oder auswechseln
4. Falsche Gasmenge eingestellt	Gasmenge einstellen
5. Werkstück im Nahtbereich unsauber	Farbe, Rost, Fett usw. entfernen
6. Leistungsteil defekt	Gerät zur Service-Werkstatt bringen
Schutzgaszufuhr schaltet nicht ab	
1. Magnetventil durch Schmutz am Schließen behindert	Brenneranschluss und Verbindungsschlauch entfernen, wechselseitig am Brenner anschluss und am Verbindungsschlauch Pressluft durchblasen dabei Brenner schalter häufig betätigen

Alle Arbeiten am elektrischen Teil dürfen nur von einem autorisierten Fachmann ausgeführt werden.

12. ERSATZTEIL LISTE

Die Ersatzteilliste steht im Internet unter

www.mahe-geraetebau.de